Atlas Copco Rock Drilling Tools

SECOROC Down-the-hole equipment

COP 34 / 34Q
COP 44 / 44Q
COP 54 / 54Q / 54QHD
COP 64.2 / 64.2Q / 64.2QHD
COP 64.3 / 64.3Q / 64.3QHD
COP 84.2L
COP 84

Operator's instructions / Spare parts list
Down-the-hole hammers



ENGLISH

Contents

Safety regulations

- **Before starting, read these instructions carefully.**
- **Important safety information is given at various points in these instructions.**
- **Special attention must be paid to the safety information contained in frames and accompanied by a warning symbol (triangle) and a signal word, as shown below.**



DANGER

Indicates immediate hazards which WILL result in serious or fatal injury if the warning is not observed.



WARNING

Indicates hazards or hazardous procedures which COULD result in serious or fatal injury if the warning is not observed.



CAUTION

Indicates hazards or hazardous procedures which COULD result in injury or damage to equipment if the warning is not observed.

- **Read through the operator's instructions for both the drill rig and the DTH hammer thoroughly before putting the DTH hammer into service. *Always* follow the advice given in the instructions.**
- **Use only authorized parts. Any damage or malfunction caused by the use of unauthorized parts is not covered by Warranty or Product Liability.**

The following general safety rules must also be observed:

- **Make sure that all warning signs on the rig remain in place and are free from dirt and easily legible.**
- **Make sure there are no personnel inside the working area of the drill rig during drilling, or when moving the rig.**
- **Always wear a helmet, goggles and ear protectors during drilling. Also observe any local regulations.**
- **The exhaust air from air driven hammers and grinding machines contains oil. It can be dangerous to inhale oil mist. Adjust the lubricator so that the correct rate of lubrication is obtained.**
- **Make sure that the place of work is well ventilated.**
- **Always check that hoses, hose nipples and hose clamps are properly tightened and secured, and that they are not damaged. Hoses that come loose can cause serious injury.**
- **Local regulations concerning air hoses and connections must always be strictly observed. This is especially the case if the DTH-hammer is to be operated at pressures above 10 bar (145 psi).**
- **The machine must not be used for purposes other than those prescribed by Secoroc. See "Application" on page 4.**

Technical data

	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2	COP 64.3	COP 84.2L	COP 84
Dimensions and weights							
Length without drill bit, mm (in)	1025 (40.4)	1034 (40.7)	1145 (45.1)	1308 (51.5)	1258 (49.5)	1338 (52.7)	1431 (56.3)
with optional thread, mm (in)			1169 (46.0)				
Length excl. thread, mm (in)	954 (37.5)	958 (37.7)	1069 (42.1)	1213 (47.8)	1163 (45.8)	1230 (48.4)	1323 (52.1)
Outside diameter, mm (in)	83.5 (3.3)	98 (4.0)	120 (4.7)	142 (5.6)	142 (5.6)	160 (6.3)	178 (7.0)
QHD design, mm (in)			126 (4.9)	146 (5.8)	146 (5.8)		
Piston diameter, mm (in)	68 (2.7)	78 (3.1)	100 (3.9)	120 (4.7)	120 (4.7)	120 (4.7)	153 (6.0)
Piston weight, kg (lbs)	4,83 (10.7)	7,1 (16)	12,5 (28)	20,5 (45)	20,5 (45)	20,5 (45)	37.3 (82)
Stroke, mm (in)	105 (4.1)	115 (4.5)	115 (4.5)	115 (4.5)	115 (4.5)	115 (4.5)	125 (4.9)
Top sub thread							
(standard) API Reg	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$3^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$
(optional) API Reg			$3^1/_2$				
Wrench flat on top sub, mm (in)	65 (2.6)	65 (2.6)	65 (2.6)($2^3/_8$) 95 (3.7)($3^1/_2$) 102(4.0)($3^1/_2$ QHD)	102 (4.0)	102 (4.0)	120 (4.7)	140 (5.5)
Weight without drill bit, kg (lbs)	27,1 (60)	38 (84)	57 (126)	95 (209)	96 (211)	139 (306)	158 (348)
QHD design, kg (lbs)			67 (148)	109 (240)	109 (240)		
Drilling parameters							
Working pressure, bar	6–25	6–25	6–25	6–25	6–30	6–25	6–20
psi	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–430)	(87–360)	(87–290)
Rotation speed, r/min	30–90	25–80	20–70	15–60	15–60	10–40	10–35
Feed force, kN	3–12	5–15	6–17	7–20	7–20	7–20	10–30
(lbs)	(700–2500)	(1100–3300)	(1300–3700)	(1600–4400)	(1600–4400)	(1600–4400)	(2200–6600)
Feed force at 16 bar, kN	6	10	12	14	14	14	22
(lbs)	(1300)	(2200)	(2600)	(3100)	(3100)	(3100)	(4800)
Recommended bit size, mm	92–105	110–125	134–152	156–178	156–178	191–219	203–254
(in)	(3.6–4.1)	(4.3–4.9)	(5.3–6.0)	(6.1–7.0)	(6.1–7.0)	(7.5–8.6)	(8.0–10.0)
QHD design, mm			140–152	165–178	165–178		
(in)			(5.5–6.0)	(6.5–7.0)	(6.5–7.0)		
Bit shank	COP 34	IR 340A	IR 350R	IR 360	IR QL60	Mission SD8/63-15	IR 380
Air consumption at different working pressures, l/s							
6 bar (87 psi)	46 (97)	54 (115)	71 (150)	84 (180)	84 (180)	84 (180)	185 (390)
10.5 bar (150 psi)	84 (180)	105 (220)	145 (310)	176 (375)	176 (375)	176 (375)	400 (850)
16 bar (230 psi)	135 (285)	165 (350)	243 (515)	308 (650)	308 (650)	308 (650)	675 (1430)
20 bar (290psi)	170 (360)	205 (435)	285 (650)	380 (805)	380 (805)	380 (850)	875 (1855)
25 bar (360 psi)(estimated consump.)	200 (425)	255 (540)	345 (730)	480 (1020)	480 (1020)	480 (1020)	—
Blowing capacity, l/s							
6 bar (87 psi)	128 (270)	317 (670)	440 (935)	450 (955)	450 (955)	450 (955)	900 (1910)
10.5 bar (150 psi)	170 (360)	495 (1050)	690 (1465)	710 (1505)	710 (1505)	710 (1505)	1400 (2970)
Impact rate, strokes/min							
10.5 bar (150 psi)	1560	1420	1280	1190	1190	1190	1130
16 bar (230 psi)	1920	1680	1570	1450	1450	1450	1380
20 bar (290 psi)	2160	1860	1740	1600	1600	1600	1540
25 bar (360 psi)	2460	2100	1960	1810	1810	1810	—
Penetration rate in Swedish granite, 2200 bar, 30% SiO, mm/min (Standardized laboratory test)							
Bit size	*100 mm (4")*	*115 mm (4.5")*	*140 mm (5.5")*	*165 mm (6.5")*	*165 mm (6.5")*	*203 mm (8")*	*203 mm (8")*
10.5 bar (150 psi)	295 (58)	310 (61)	320 (63)	290 (57)	290 (57)	210 (42)	375 (74)
16 bar (230 psi)	520 (102)	510 (101)	515 (102)	525 (104)	525 (104)	360 (71)	625 (123)
20 bar (290 psi)	720 (140)	640 (125)	640 (125)	665 (130)	665 (130)	455 (90)	800 (157)
25 bar (360 psi)	955 (187)	800 (157)	800 (157)	840 (165)	840 (165)	570 (112)	—

Performance figures are average values for new hammers at sea level.
Specifications and other data subject to alteration without prior notice.

General

The down-the-hole hammer is a percussion hammer drill. As the name implies, the hammer works down the hole at the end of the drill string, where the impact piston strikes the drill bit directly.

Compressed air is led to the hammer via the rotation spindle and drill pipes. Exhaust air from the hammer is discharged through holes in the drill bit and used to flush clean the drill hole. Rotation is provided by a rotation unit on the feed beam and transmitted to the hammer via the drill pipes. The drill pipes are threaded so that the drill string can be extended as drilling progresses and the hole becomes deeper. Feed force is also transmitted to the hammer via the rotation unit and drill pipes. One of the main advantages of DTH hammers is that the drilling rate is not affected very much by the length or depth of the drill hole.

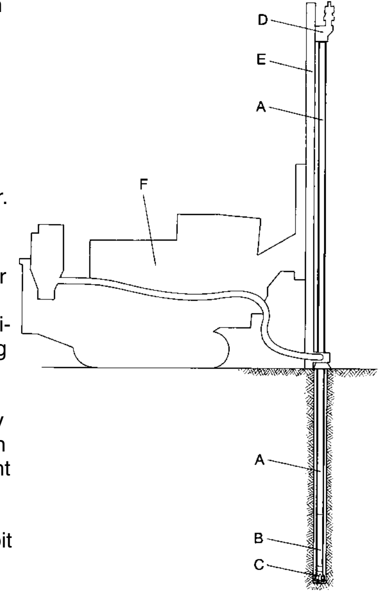
DTH hammers are very productive and have many applications in the mining, quarrying, civil-engineering and water-well drilling industries.

Application (drill rigs)

A=Drill pipe *B=Down-the-hole hammer*
C=Drill bit *D=Rotation unit*
E=Feed *F=Drill rig*

Secoroc COP down-the-hole hammers are designed for use on DTH or ITH drill rigs. They can also be used on rotary and auger type drill rigs, provided that such rigs meet the specifications for DTH applications. The main demands on the drill rig are as follows:

- It should be equipped with a rotation unit that has a variable rotation speed of 0–90 r/min and a rotation torque of 750–3000 Nm (75–300 kpm). Naturally, the torque demand for a recommended rotation speed will depend on the hammer size and bit diameter.
- A variable feed force of 3–43 kN (300–4300 kp) for shallow holes (less for deeper holes, bearing in mind the weight of the drill string). Obviously, the feed must be strong enough to pull the hammer and drill string out of the drill hole. This is an especially important consideration when drilling deep holes. The weight of the drill string varies between 9 and 34 kg/m, depending on the pipe- and bit diameters.



Technical description

The Secoroc COP down-the-hole hammer and drill bit operate at the bottom of the hole as a unit.

COP hammers have a long cylinder **D**, which houses a check valve **B**, compression ring **C** (COP 34/44/54/84) or disc spring unit (COP 64.2/64.3/84.2L), impact piston **F**, control tube **E**, bit bushing **G** (COP 34/64.2/64.3), stop ring **H** and drill-bit shank **J**. The back end of the cylinder is closed by a threaded top sub **A**. The top sub has a male thread for connection to the drill pipes, and is provided with wrench flats.

A driver chuck **K** threads into the front end of the cylinder. The splined union between the driver chuck **K** and bit shank **J** transmits rotation to the drill bit. The front end of the driver chuck transmits feed force to the drill bit. The split stop ring **H** limits axial movement of the drill bit. The check valve **B** prevents water from entering the hammer through the driver chuck when the compressed air supply is shut off.

When feed force is applied, the drill bit is pushed into the hammer and pressed against the front of the driver chuck. The impact piston strikes the shank of the drill bit directly. The passage of compressed air through the hammer is directed by the piston and control tube, both of which have regulating ducts. A built-in damping chamber cushions the piston return stroke and increases the impact frequency.

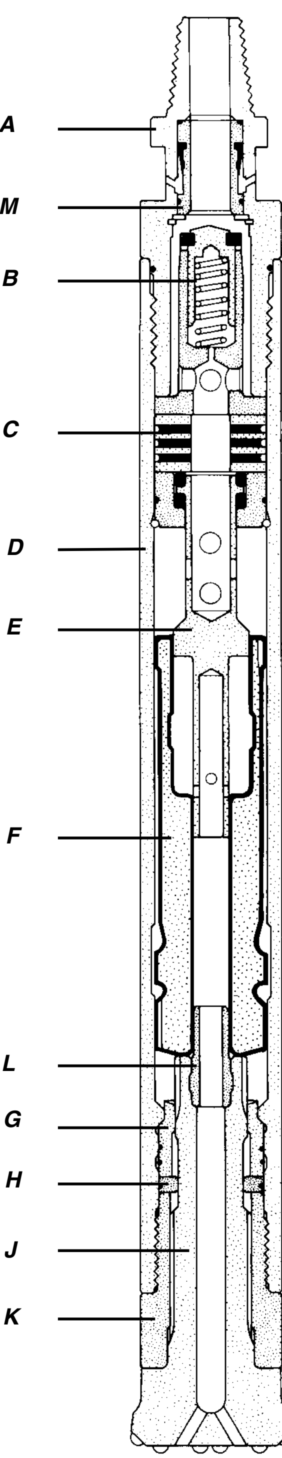
After the compressed air has imparted most of its pressure energy to the piston, it is led as exhaust air through the foot valve **L** into the central gallery in the drill bit. The exhaust air then emerges as flushing air through holes in the drill bit head. This gives efficient transportation of cuttings out of the drill hole.

When the hammer is lifted off the bottom of the hole, the piston drops into the air blowing position. This disengages percussion and gives air blowing only, i.e. a large volume of air flows straight through the hammer and drill bit. During drilling, air blowing starts if the drill bit loses contact with the bottom of the hole. The hammer starts operating again as soon as the bit is pressed back against the driver chuck. Air blowing is used when powerful flushing of the drill hole is required, and in certain difficult drilling conditions.

In difficult drilling conditions, extra flushing can be obtained by changing the valve **M** in the top sub. This might be desirable, e.g. when there is a large influx of water into the hole, when there is a big difference between the diameter of the drill bit and the diameter of the drill pipes, or when penetration rates are abnormally high.

Friction between the drill pipes and the hole wall can sometimes reduce the penetration rate. This can often be counteracted by increasing the air pressure to give more impact power and faster penetration.

Together with Atlas Copco ODEX equipment, COP hammers are used for simultaneous drilling-and-casing through overburden. When used with Secoroc precision drilling equipment, COP hammers are capable of drilling long, straight holes.



Preparing to drill

Hose connection

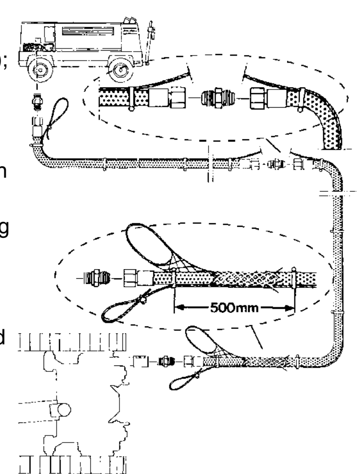
Connecting and securing the air hoses.

For a compressed air system to be efficient, reliable and economic, there must be:

- sufficient compressed-air capacity (volume and pressure);
- minimal pressure loss between the compressor and the hammer;
- minimal air leakage between couplings.

This can be realized by ensuring that:

- the correct size of compressor is selected;
- the correct hose size is used between the compressor and the hammer;
- there is no leakage in hose connections between the compressor and hammer.





DANGER

- **Compressed-air hoses between the compressor and the drill rig must be secured by means of an external or internal safety wire, which must be fastened safely to the drill rig. If the DTH hammer is to work at pressures above 10 bar (145 psi), any local regulations regarding air hoses and couplings must be strictly observed.**
- **Always check that hoses, hose nipples and hose clamps are not damaged, and that they are properly tightened and secured.**



CAUTION

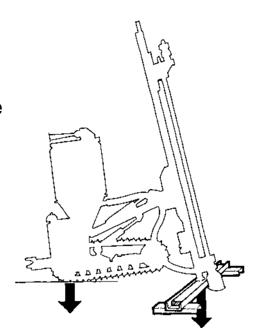
- **Always check the condition of drill string components. Bent or worn pipes can cause damage and excessive wear to the hammer and rig.**

Setting-up the rig

Before drilling with the DTH hammer, the rig must be set-up correctly in order to give stability and safety. If this is not done, the effects of feed force and rotation torque can cause the rig to move. This will have a negative effect on drilling, especially when drilling deep, straight holes.

When setting up a drill wagon or crawler drill rig, a stable three-point set-up must be obtained, with the weight of the rig distributed between the base of the feed beam and the two rear corners of the rig. It is of the utmost importance that the rear loading points are as far to the rear of the rig as possible, with most of the rig weight being loaded on to the base of the feed.

When drilling in soil or other non-consolidated formations, the weight of the rig must not be loaded on to the feed near the mouth of the hole, since this could easily cause the hole to cave-in. Instead, the load should be distributed some distance to either side of the hole. Suitable support can be obtained by placing a sturdy U-beam under the base of the feed beam, and supporting the beam on planks at both ends. A two inch (50 mm) plank should then be placed inside the U-beam to prevent mechanical chatter and damage to the base of the feed beam.



If the rig is wheel-bound, it should be raised off the ground completely using the jacks, so that all wheels are clear of the ground.



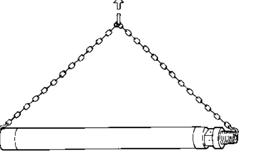
DANGER

- **The rig must be set-up correctly in order to give stability and safety. If this is not done, the effects of feed force and rotation torque can cause the rig to move or even to overturn. This can incur the risk of serious or fatal injury as well as damage to the drill rig and equipment.**



WARNING

- ***Heavy lift.* Take care when handling the hammer. The hammer and its internal components are heavy and difficult to handle, especially in the case of the larger hammers.**
  When lifting using mechanical lifting equipment, sling the hammer as shown in the fig. Alternatively, a lifting-eye coupling can be screwed on to the top sub.



- ***Transportation.* Do not let the hammer lie unsecured on a vehicle or drill rig. Always secure the hammer for transportation.**



WARNING

- **Always wear goggles during drilling!**
- **The exhaust air from the hammer (and also from the top sub if a unit for extra flushing is fitted) has a very high velocity. Objects such as small stones, drill cuttings, sand, earth and oil residue that are entrained in the flushing air can cause serious injury to unprotected eyes. Pay special attention to this danger during collaring, when a top sub with extra flushing is in use, and when the hammer is fed through the drill steel support or down into the hole.**

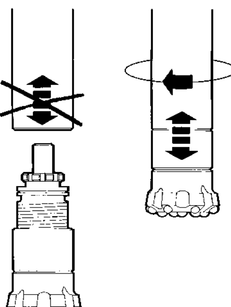
Drilling

Rotation to the right

DTH hammers must be rotated to the RIGHT (clockwise) during drilling, since the driver chuck and top sub are threaded into the cylinder with RIGHT-HAND THREADS.

Rotation must always be to the right when the hammer is operating. Left-hand rotation (or no rotation) will cause the driver chuck to loosen, which could mean losing the drill bit (or even the entire hammer) down the hole.

The drill string should be rotated to the right even when the hammer is not operating. For example, this should be done when cleaning the drill hole and when lifting up the drill string. It can be said that rotation to the right should be switched on as long as other operations are in progress with the hammer in the hole. The risk of the drill bit working loose should also be considered when breaking the joints between drill pipes. When adjusting the breaking wrenches, bear in mind that the drill string must not be rotated anti-clockwise any more than is absolutely necessary.



IMPORTANT!

- **Always switch on rotation to the right before starting the feed or hammer.**
- **Let the hammer rotate to the right (clockwise) even during lifting or lowering of the hammer.**
- **Do not switch off rotation to the right until all other functions have been switched off.**



WARNING

- **Take great care when jointing drill pipes. Make sure there is no danger of your fingers being pinched or clothing being entangled when the drill string is rotated.**
- **When a pipe wrench is used during jointing, there is a risk of the wrench flying off and causing injury when rotation is applied.**



DANGER

- **When drilling on soft or unstable ground, great care must be taken because the flushing air from the hammer can erode the material around the drill hole, and so undermine the ground beneath the drill rig. This can pose a great danger to personnel and risk damaging the equipment.**



CAUTION

- **Always wear ear protectors during drilling.**

Collaring

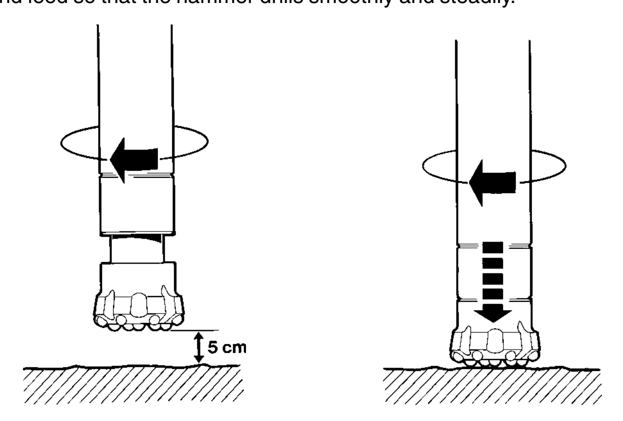
❍ Feed the hammer downward until the drill bit is about 5 cm from the collaring point.

❍ Start rotation to the right at low speed (creeping).

❍ Feed the hammer on to the rock using minimal feed force, so that the bit is pressed into the hammer, and into the impact position.

❍ Start collaring the hole with reduced impact and feed, until the bit has entered the rock.

❍ Open the impact mechanism control fully and adjust the rotation and feed so that the hammer drills smoothly and steadily.



Feed and rotation

With holes of relatively shallow depth, the setting of feed and rotation is usually a simple matter in DTH drilling, since the hammers are comparatively insensitive to small variations in the “normal” flow and pressure settings. The settings can be regarded as correct when the drill string turns evenly without jerks or jamming, and a steady penetration rate is obtained.

Feed force

When drilling with COP DTH-hammers, the feed force should be high enough to keep the shank of the drill bit pressed into the hammer during drilling.

❍ **Too low a feed force** will give easy rotation, excessive vibration and reduced penetration. The resultant reflex shock waves can damage the rotation unit and feed beam.

❍ **Too high a feed force** causes the rotation to jam (either erratically or completely) and can subject the drill string to severe bending stresses. It can also damage the rotation unit and feed beam.

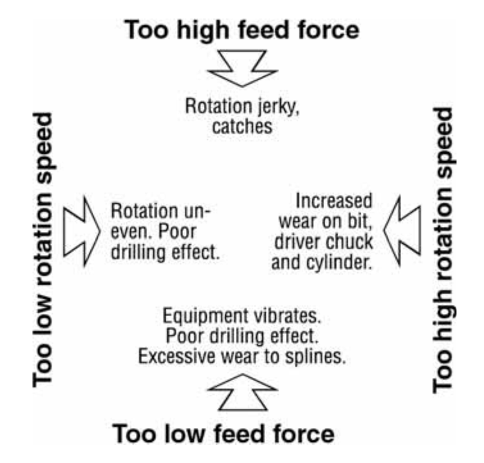
The feed force often needs to be corrected during drilling, depending on the rock formation and the weight of the drill string, which obviously varies with the hole depth.

A rough guide to drill pipe weights for different sizes of DTH-hammer are given in the table below:

Pipe dimension	Approx. weight
76 mm	9 kg/m
89 mm	15 kg/m
102 mm	18 kg/m
114 mm	20 kg/m
127 mm	23 kg/m
140 mm	34 kg/m

Bit diameter, rock formation, hole depth and available rotation torque will have a considerable influence on the setting of the feed force. What is important is that the feed force is adjusted to give steady penetration and a constant, even rotation speed with no jamming (see table).

N.B. *It is important that the feed force be adapted to suit the weight of the drill string. When drilling deep holes, this requires control facilities for “negative feeding”, a so-called “holdback” function.*



Rotation speed

In hard rock the rotation speed for COP hammers should be set between 20-90 r/min, depending on the hammer size and bit diameter (the larger the bit diameter, the slower the speed). The upper limit generally produces the best penetration rate. In very abrasive rock formations, however, the rotation speed should be reduced to avoid excessive wear of the drill bit. When drilling in softer rock or with high air pressure (above 18 bar) in non-abrasive formations, higher rotation speed may be used. The following should be noted:

Too high a rotation speed will cause increased wear to the drill bit, hammer and drill pipes. Stresses to the feed and rotation unit will also increase.

Too low a rotation speed results in a poor drilling output and uneven operation.

Feed force – recommendations						
	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2/64.3	COP 84.2L	COP 84
Feed force	4–13 kN	5–15 kN	6–17 kN	7–20 kN	7–20 kN	10–30 kN
Feed force at 16 bar	6 kN	10 kN	12 kN	14 kN	14 kN	22 kN

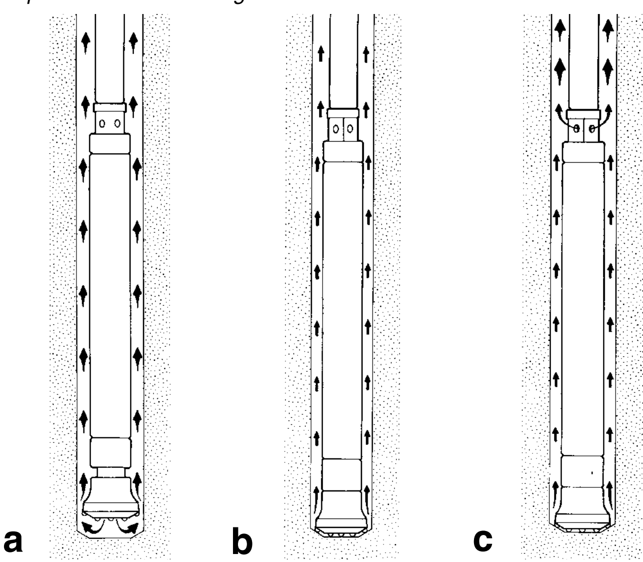
	COP 34 Ø 100 mm	COP 44 Ø 115 mm	COP 54 Ø 140 mm	COP 64.2/64.3 Ø 165 mm	COP 84.2L Ø 203 mm	COP 84 Ø 219 mm
Rotation speed – recommendations (r/min)	45 – 90	40 – 80	35 – 70	30 – 60	25 – 40	20 – 40

Flushing — Air-blowing

To avoid wasteful re-crushing and the risk of jamming, drill cuttings must be flushed out of the drill hole at the same rate as new cuttings are produced. It is good drilling practice to clean out the hole at regular intervals by means of air-blowing. This is especially important in non-consolidated formations and when there is a danger of the hole wall collapsing. Air-blowing is done by lifting the hammer off the bottom of the hole (fig. a) and running the feed back and forth.

N.B. *Rotation must always be to the right. The impact mechanism stops as soon as the hammer is lifted and the bit drops downwards, which causes a considerable volume of air to flow through the hammer and flush-out the hole. When the hammer is lowered back on to the bottom of the hole, the bit is pressed back into the impact position, which re-starts the impact mechanism (fig. b).*

N.B. *The hammer can flush more air than the compressor can deliver. This means that the air supply from the compressor should be restricted (by means of the impact-control valve) if the air-blowing sequence is activated longer than 3–5 seconds.*





WARNING

- **Always wear goggles during drilling. The backward-directed flushing air from the top sub contains drill cuttings and oil residue which can injure the eyes.**

Extra flushing

The need for extra flushing is greater at low working pressures and in difficult drilling conditions, e.g. when there is a high influx of water into the hole. Extra flushing can be introduced by changing the valve in the top sub (fig. c). This gives extra flushing air where it is usually needed most, i.e. at the reduction in diameter between the hammer and the drill pipes.

The flushing holes in the top sub are directed backwards (fig. c), which prevents the air jets from damaging the hole wall. Naturally, extra flushing will increase the air consumption of the drilling system (see table). For this reason, it is advisable to first check the delivery capacity of the compressor.

Changing the valve

To change the valve, the top sub of the hammer must be removed (fig. d).

❍ Remove the circlip **E** and washer **F** with the aid of the compressing tool **K**.

❍ Take out the valve **D** from the top sub **A** using the handle of the compressing tool (fig. e) and remove O-ring **H**. Remove the rubber sleeve **C** and O-ring **G** from the valve.

❍ Replace with a suitable valve (see table), or drill holes in the original valve (fig. f).

❍ Change the rubber sleeve and O-rings if necessary.

❍ Smear the valve, rubber sleeve and O-rings with silicone grease.

❍ Fit the rubber sleeve **C** and O-ring **G** back on to the valve.

❍ Make sure that the rubber sleeve is correctly fitted. A leaking rubber sleeve can cause serious damage to the hammer.

❍ Check the location and condition of O-ring **H** in the bottom of the top sub.

❍ Slide the valve back into its position in the top sub.

❍ Fit the O-ring **I** into the groove on the valve and place washer **F** over the O-ring.

❍ Use the compressing tool **K** to compress the O-rings **H** and **I**.

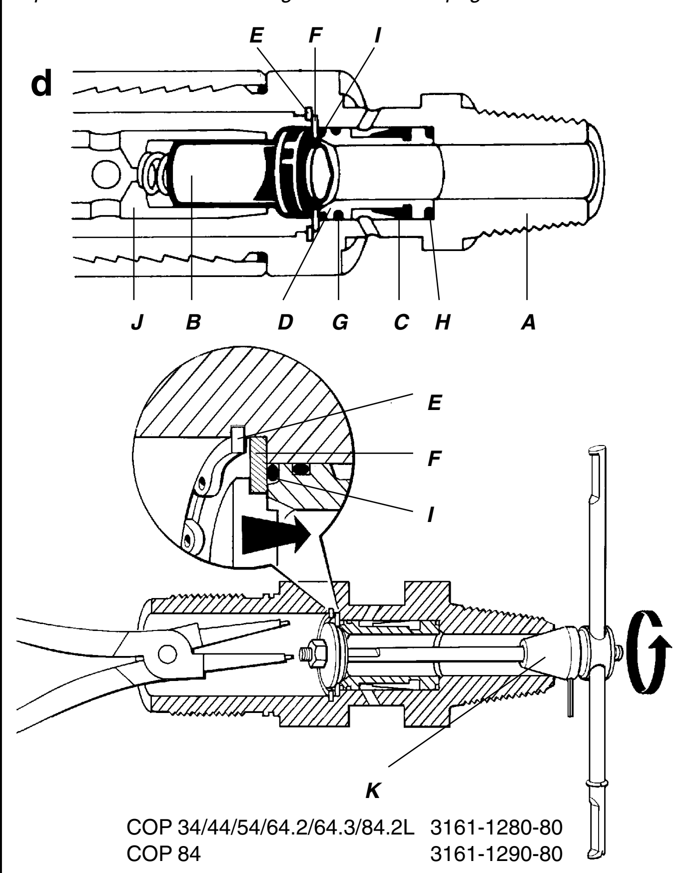
❍ Tighten/compress until the circlip **E** can be fitted into the circlip groove.

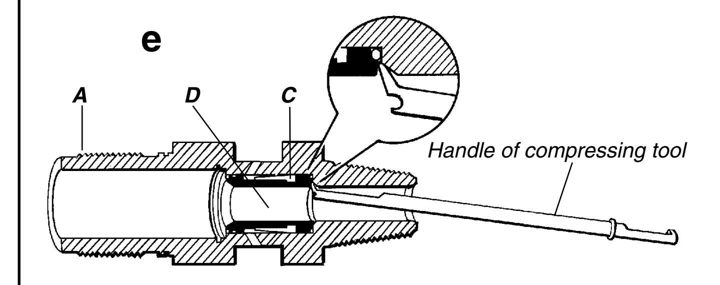
❍ The valve should now be held firmly in place and not be moveable axially.

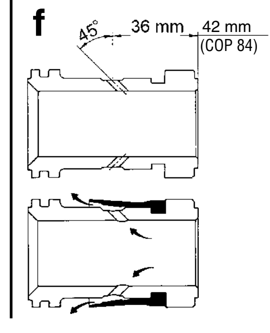
❍ Fit the top sub back on to the hammer.

❍ Check the sealing efficiency of the check valve, as described in the paragraph “Dirt in the hammer” on page 9.

N.B. *Always check the shimming of the hammer when re-fitting the top sub. Follow the “shimming” instructions on page 10.*







Additional air consumption			
Number of holes × Ø	*6 bar*	*10,5 bar*	*16 bar*
2 × 2 mm	5 l/s	10 l/s	15 l/s
2 × 3 mm	12 l/s	24 l/s	31 l/s
2 × 4 mm	21 l/s	42 l/s	53 l/s
4 × 2 mm	10 l/s	20 l/s	30 l/s
4 × 3 mm	24 l/s	48 l/s	62 l/s
4 × 4 mm	42 l/s	84 l/s	106 l/s

Drilling in wet holes

The inflow of water into the drill hole is expected when drilling water wells, but can also occur when drilling deep holes for other purposes. Water inflow does not normally create problems for drilling, although both “too little” and “too much” can be troublesome.

Too little water tends to bind the drill cuttings into a paste, which sticks to the drill pipes or the hole wall and can easily form collars or plugs. The problem can be lessened by adding water to the flushing air, thus increasing the fluidity of the cuttings. Fluidity can be further improved by adding washing detergent to the water.

N.B. *Remember to increase the lubrication dosage when injecting water into the flushing air!*

If the inflow of water is so great that it restricts the bailing of cuttings and water from the hole, then extra flushing will be needed. See Extra flushing, page 7.

Water injection

Water injection is normally used to suppress dust when drilling dry holes. COP down-the-hole hammers are designed to function with a certain amount of water injection. As an example, only 2—6 litres of water per minute (at 18 bar air pressure), injected into the main air line, is sufficient to control the dust when drilling with the COP 64. Too much water injection will have a very negative influence on the penetration rate of the hammer.

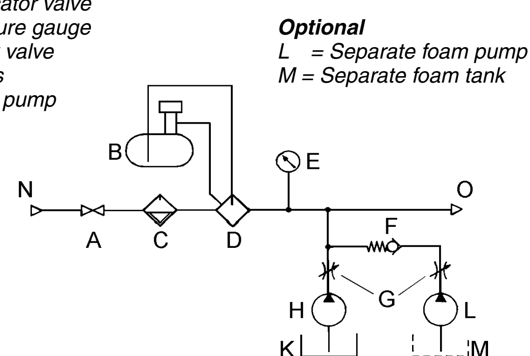
Rule of thumb: 0.25 l water per m^3 compressed air consumed by the hammer during the drilling sequence.

Flow chart for water flushing

A = Main inlet valve on drill rig
B = Container for air tool oil
C = Filter
D = Lubricator valve
E = Pressure gauge
F = Check valve
G = Valves
H = Water pump

K = Water tank
N = Compressor
O = DTH-hammer

Optional
L = Separate foam pump
M = Separate foam tank





CAUTION

The injection point for water and foaming concentrate should always be located after the main shut-off valve on the rig. If not, there is a danger of the mixture being pumped back through the main air line and into the compressor. This could seriously damage the compressor.

Foam injection

Foam can be used in DTH drilling to improve the flushing performance (especially in non-consolidated formations). It does this by “lifting up” the cuttings out of the hole, and also has the desirable effect of sealing the hole walls. Foaming concentrate is pumped into the compressed-air line in the form of a concentrate/water mixture. *Atlas Copco foaming concentrate* has lubricating properties and contains corrosion inhibitors, which prevent seizing in the hammer.

N.B. *Before using foaming concentrates not supplied by Atlas Copco, please consult your Atlas Copco representative for advice.*

With Atlas Copco foaming concentrate, a mixture of 0.5–2 per cent concentrate/water is normally recommended. When drilling in water-bearing rock and other difficult formations, it might be necessary to increase the percentage of concentrate, and also to add polymers to the operating air. This will help to stabilize the hole walls and increase the lifting capacity of the foam. The concentrate/water mixture is injected into the main air line by means of a high-pressure pump.

Minimum requirements for the water-injection pump are as follows:

- min. pressure = 30 bar
- min. flow = 20 l/min.

After drilling with foam, it is recommended that residual foam should be flushed out of the hammer to prevent corrosion. This is done by injecting water only into the air, and so flushing the foam out the hammer. Oil should then be poured into the drillstring and the hammer operated for a few minutes before the drill string is withdrawn from the hole. If the hammer is then to be stored for a long time, it should be dismantled and all parts cleaned and oiled thoroughly.

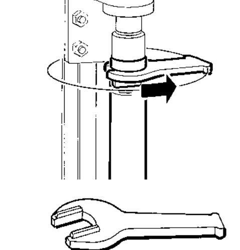
Tools

Tools for removing the drill bit and top sub from the DTH hammer

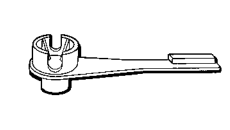
The threaded connections of the driver-chuck and top sub can become very tightly tensioned during drilling. There are special tools for removing the bit and top sub from the cylinder of the DTH hammer, and these should be used whenever possible.

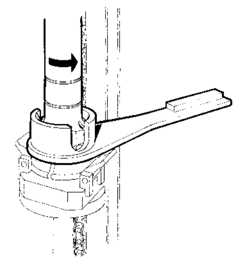
Wrench for pipe-jointing and top sub

Wrench flat	*Ordering No.*
55 mm	8484-0211-43
65 mm	8484-0211-00
95 mm	8484-0211-02
102 mm	8484-0214-13
120 mm	8484-0211-36
140 mm	8484-0211-44



Bit removal tool





Loosening the threads of the hammer

If special tools like chain wrenches or other types of wrench are used to break the hammer joints, then the tool must be attached around the hammer cylinder as shown in the figure. Do not attach at other points!

	A mm (in)	**B**	**C**	**D**
COP 34	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	145 (5.8)
COP 44	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	150 (6.0)
COP 54	180 (7.0)	70 (2.8)	50 (2.0)	175 (6.9)
COP 64.2/64.3	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	175 (6.9)
COP 84.2L	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	240 (9.4)
COP 84	200 (8.0)	80 (3.1)	80 (3.1)	250 (10.0)



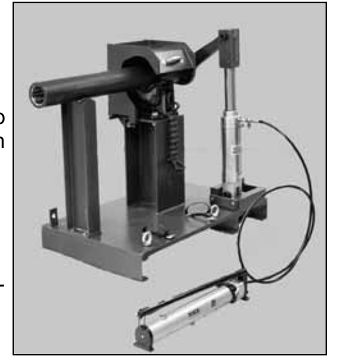
DANGER

- **Take great care when breaking the driver-chuck joint using the bit removal tool in combination with reverse rotation. If the shaft of the tool is not locked or touching the edge of the feed beam, the shaft can turn with great force when breaking the driver chuck joint.**
- **Keep your hands and clothing well clear of the hammer/drill string when it is rotated. Entanglement can result in serious injury.**
- **Blows against hammer or bit can cause fragments of metal to fly. Always wear goggles when breaking joints.**

Breakout bench

It is always most convenient to break the hammer threads on the rig. For circumstances, when the threads cannot be broken or tend to get stuck, there is a breakout bench available. Ordering No. 9178.

N.B. *Failure to attach the wrench as illustrated (B, C) may result in damage to the cylinder. Any such damage will not qualify for compensation.*



Removing the drill bit

The drill bit can be removed in a number of different ways, depending on the tools available. The following two methods are commonly used:

A. Breaking the driver-chuck joint using percussion only

Run the hammer into the rock or a thick plank.

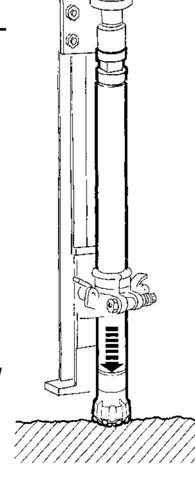
❍ Apply light feed force.

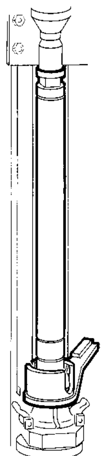
❍ Carefully start the impact mechanism of the hammer.

❍ Stop the impact mechanism as soon as the driver-chuck joint "cracks".

❍ Run the hammer up the feed beam to a suitable working height, and unthread the driver chuck and drill bit.

N.B. *Beware of the weight of the drill bit. It could be too heavy to hold.*





B. Breaking the driver-chuck joint using the bit removal tool

If the driver-chuck joint is very tight, the special bit-removal tool should be used to break the joint.

Important: Never use a sledge-hammer on down-the-hole hammers.

❍Place the bit-removal tool in the drill steel support.

N.B. *Looking from behind the feed beam, make sure that the shaft of the bit-removal tool is touching the left-hand edge of the feed beam.*

❍ Carefully run the bit down into the bit removal tool.

❍ Slowly start up the impact mechanism of the hammer.

❍ Stop the impact mechanism as soon as the driver-chuck joint "cracks".

❍ Unscrew the driver chuck by rotating the COP hammer to the LEFT (anti-clockwise).

Dirt in the hammer

Stoppages and breakdowns caused by dirt in the percussion mechanism are practically inevitable with all rock drills, and DTH hammers are no exception. However, it should be remembered that, while DTH hammers are no more sensitive to dirt than tophammers, there is obviously a greater risk of dirt ingress in down-the-hole drilling, especially during pipe jointing. Any dirt that enters the drill pipes goes straight into the percussion mechanism. To ensure reliable operation of the hammer, every effort should therefore be made to prevent dirt from entering the drill pipes. The following rules should be observed:

❍ Always keep drill pipes clean. Always store or stack drill pipes in such a way that the risk of dirt ingress is minimized. Do not let the thread ends rest on grit or mud. Use thread covers wherever practicable.

❍ Always keep the open thread end of the drill pipe covered during jointing, and remove the cover just before the pipe is coupled up.

❍ Before coupling up, check that the drill pipe is clean around the threads and on the inside. If in doubt, blow clean the pipe. Remember to cover the pipe end that is already in the hole.

❍ If threads are dirty, they should be cleaned using a strong bristle brush or a cloth.

N.B. *Always clean **away** from the hole in the pipe. Do NOT let grit fall into the hole in the pipe. After cleaning, always coat the threads with **Atlas Copco thread grease** before jointing.*

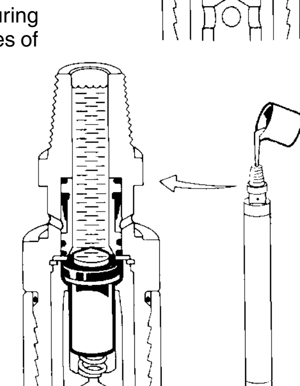
❍ Take extra care during jointing operations when drilling in abrasive rock formations, since the ingress of quartz particles into the hammer will cause heavy wear.

❍ When drilling holes in water-bearing rock, never leave the hammer at the hole bottom with the air supply switched off. If drilling is to be suspended temporarily, always pull up the hammer by at least two pipe lengths.

❍ Clean around the driver chuck before changing the drill bit. Make sure the shank of the new drill bit is clean.

❍ Keep the hammer clean and plug both ends when not in use. Change worn or damaged parts in good time.

All Secoroc COP down-the-hole hammers contain a check valve that is designed to trap a quantity of air inside the hammer when the air supply is switched off. In most conditions, this prevents the ingress of water and dirt into the hammer during jointing operations. The check valve **A** and O-ring **B** must be fault-free when drilling in water-bearing formations. When drilling deep holes in rock with a high water inflow, however, it is possible that some seepage of water into the front of the hammer will take place during jointing. Since only very small particles of dirt would be able to penetrate the hammer in this way, the threat to the hammer is not serious.



The sealing efficiency of the check valve can be checked by pouring a small quantity of lubricant through the top sub of the hammer, with the hammer held vertical. If the lubricant passes through the checkvalve, then the valve spring and/or valve seal is worn or damaged and should be replaced immediately.



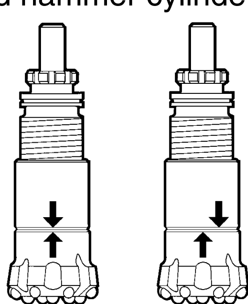
WARNING

- **Take great care when jointing the drill pipes and handling the drill bit.**
- **Mind your fingers!**
- **Keep your clothing, hair etc. well clear of rotating components! Carelessness can result in serious injury.**

Other instructions

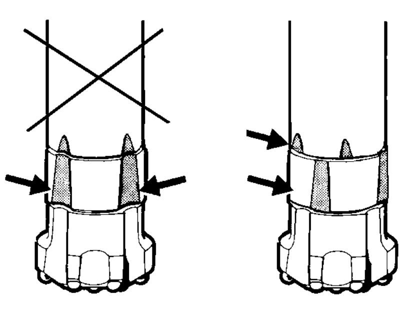
Wear to the driver chuck and hammer cylinder

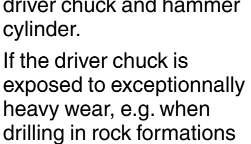
Since the driver chuck and hammer cylinder are "sand-blasted" continuously by large volumes of abrasive cuttings during drilling, they eventually become worn out. The areas adjacent to the cuttings grooves in the drill bit will be subjected to the most wear. To prevent uneven wear of the hammer cylinder, therefore, the driver chuck and bit should be marked as shown in figure, before the chuck is lifted off the bit.



When fitting the driver chuck back on

to the drill bit after grinding or replacing a drill bit, its radial location on the bit shank should be advanced by one spline section. This will give a more even distribution of wear on the driver chuck and hammer cylinder.





If the driver chuck is exposed to exceptionnally heavy wear, e.g. when drilling in rock formations with a high quartz content (granite, quartzite etc.), it may be necessary to turn the driver chuck by more than one spline section in order to prevent the driver chuck and hammer cylinder from wearing out too quickly. As a rule, the cuttings grooves in the bit should always be pointing towards the part of the driver chuck that is **least** worn.

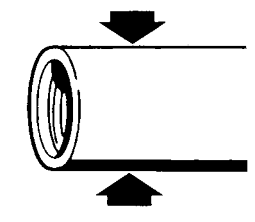
Since the hammer cylinder has three thread inlets, the part of the driver chuck that is worn the most can be located against the part of the hammer that is worn the least.

Checking the wear of the driver chuck and hammer cylinder

Wear to the driver chuck and hammer cylinder should be checked regularly, e.g. every time the bit is reground or changed. Measure the diameter of the hammer cylinder using a sliding calliper. Measure along the full length of the cylinder, with the exception of the outermost 100 mm at each end. At any point between these points, the diameter of the hammer cylinder must not be less than the minimum permissible diameter given for the respective DTH hammer sizes in the table below.

Minimum permissible diameter

COP 34	78 mm
COP 44	89 mm
COP 54	111 mm
COP 64.2	132 mm
COP 64.3	130 mm
COP 84.2L	148 mm
COP 84	164 mm



The outside diameter of the driver chuck must not be less than that of the hammer cylinder.

N.B. *When the hammer cylinder has to be changed, the driver chuck must be replaced at the same time (see the section "Wear limits").*

The hammer should be overhauled at suitable intervals, depending on the operating conditions. The abrasiveness of the rock will affect the overhauling intervals, since it has a strong bearing on the rate of wear.

Shimming

Checking the clearance between the top sub and the cylinder

N.B. *Not applicable on COP 64.2, COP 64.3 and COP 84.2L.*

When fitting the top sub to the hammer, the clearance between the top sub and the cylinder must be checked with a feeler gauge. This is done as follows:

❍ Remove the valve body **D** and compression ring **B** from the cylinder.

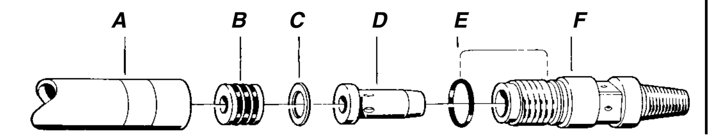
❍ Remove the control tube **G** and buffer housing **H** from the cylinder, using a rod.

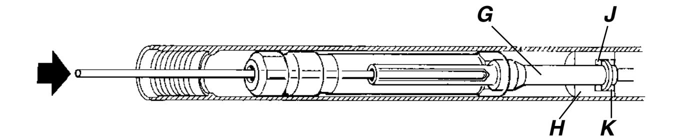
❍ Remove the outer buffer **K** from the control tube, (the inner buffer **J** should not be removed).

❍ Smear the O-ring on buffer housing **H** and the inner buffer **J** with silicone grease. Oil all other surfaces of the control tube **G** with oil.

❍ Fit the buffer housing **H** and control tube **G** back into cylinder.

❍ Fit the compression ring **B** and valve body **D** back into the cylinder.





❍ Remove the O-ring **E** from the top sub **F**.

❍ Thread the top sub into the cylinder and tighten it by hand.

Clearance before/after shimming

	Ordering No. shims (1–4)	*Min. clearance*	*Clearance after shimming*
COP 34	3161-1322-00	1,3 mm	1,7 – 2,3 mm
COP 44	3161-1422-00	1,5 mm	1,9 – 2,5 mm
COP 54	3161-1522-00	1,8 mm	2,2 – 3,0 mm
COP 84	3161-1822-00	2,5 mm	3,0 – 4,0 mm

❍ Measure the clearance between the top sub and cylinder.

If the clearance is less than the minimum value given in the table, shimming must be carried out.

Fit the necessary number of shims **C** (1 – 4 pcs) between the compression ring **B** and valve body **D**.

If, after the maximum number of shims (4 pcs) has been inserted, the minimum clearance is still less than the value shown in the table, then the compression ring or circlip is worn out and must be replaced.

❍ After inspection and eventual shimming, smear the outer rubber buffer **K** with silicone grease and fit it back into the cylinder together with the control tube **G** and buffer housing **H**.

❍ Then fit all other parts back into cylinder.

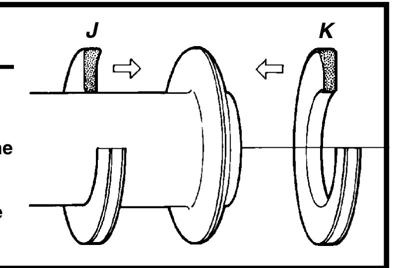
N.B. *Do not forget O-ring **E** — first smear it with silicone grease and then fit it back on to the top sub.*

❍ Finally, smear the threads of the top sub with *Atlas Copco thread grease,* and thread it into the cylinder. Tighten hard with the aid of a wrench. There should now be hardly any clearance between the top sub and cylinder.

Buffer rings (J, K) for COP 34/64.2/64.3/84.2L/84

IMPORTANT!

The buffer rings *must* be mounted with their concave (curved) surfaces towards the control tube flange. Incorrectly fitted buffer rings can cause serious damage to the hammer.

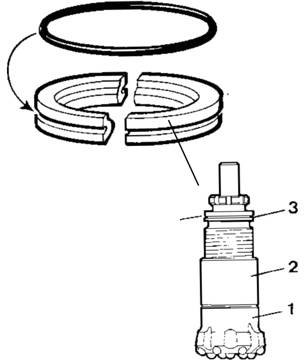


Assembly of the drill bit and driver chuck

❍ Smear the splines of the bit shank with *Atlas Copco thread grease.*

❍ Smear the O-ring of the stop ring with silicone grease.

❍ Assemble the bit **1**, driver chuck **2** and stop ring **3** as shown in figure.



IMPORTANT!

Make sure the stop ring is located correctly, and that it faces the right direction. Incorrect fitting will result in severe damage to the hammer.

❍ Smear the thread on the driver chuck with *Atlas Copco thread grease.*

❍ Screw in the bit assembly by hand. Note that there should be a clearance of 0.1–0.4 mm between the driver chuck and the cylinder casing. If there is no clearance, the end surface of the cylinder casing should be ground down as necessary. Tighten the driver chuck with the aid of the bit spanner.

Instruction for disassembling of disc spring unit (COP 64.2/64.3/84.2L)

N.B. *There is normally NO NEED for disassembling of the disc spring unit. If you have to - follow this instruction carefully.*



DANGER

- **Never disassemble the spring unit if the friction springs may be preloaded.**

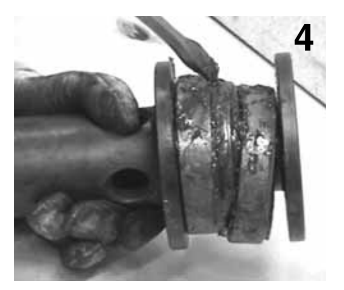
- Remove topsub from hammer.
- Take out disc spring unit (picture 1).
- At this time act very carefully, and do NOT touch the friction springs, since they may be preloaded.
- Hit the springs with a hammer to separate the rings (picture 2).





- Hold the check valve body in an upright position and unscrew the spring stop 2-3 turns (picture 3).
- Use a screwdriver to ensure the rings are separated (picture 4).
- At this time it is very important to check that all rings are separated from each other.
- Unscrew the spring stop.





Plastic foot valve in the bit shank

Replacing the foot valve

When the footvalve becomes worn or damaged, it must be replaced. If this is not done, the performance of the hammer will be seriously affected. The signs of wear or damage to the foot valve include excessive air consumption, uneven percussion and difficulty in starting the hammer.

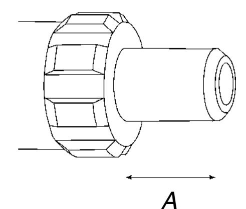
Wear limits and protrusion – foot valves

	Diam. new	*Diam. worn out*	*Foot valve ordering No.*	*Effective protrusion A*
COP 34	27 mm	26.8 mm	9279	57 ± 1 mm
COP 44	27 mm	26.8 mm	9227	45 ± 1 mm
COP 54	35 mm	34.8 mm	9164	55 ± 1 mm
COP 64.2	38 mm	37.7 mm	9235	57 ± 1 mm
COP 64.3	46 mm	45.7 mm	9283	52 ± 1 mm
COP 84.2L	41.1 mm	40.8 mm	9217	57 ± 1 mm
COP 84	50.7 mm	50.2 mm	9224	52.4 ± 1 mm

Protrusion of the foot valve

After fitting the foot valve into the bit shank, its protrusion from the end of the shank must be checked. Too much or too little protrusion will seriously affect the performance of the hammer.

After the foot valve has been pressed into its seat and protrusion is within the specified limits (see table), do not put more pressure on the foot valve, since this could result in damage.



Removing the foot valve

The worn or damaged foot valve is removed by cutting it with a hacksaw blade or knife, and then prising it out of the bit shank with the aid of a screwdriver. Heating the foot valve to 50—70° C can make removal easier.



WARNING

- **When removing and fitting foot valves, always wear protective goggles, gloves and appropriate protective clothing. Carelessness can result in injury to the eyes or other body parts.**
- **Foot valves are brittle. Heavy blows can deform or dislocate the foot valve, with the risk that it would then obstruct the movement of the impact piston.**

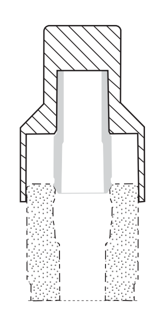
Fitting a new foot valve

The new foot valve should be pressed into the seat in the flushing hole in the bit shank using a special assembly tool that guarantees guidance of the foot valve into the seat, and ensures that the amount of protrusion is correct. For easier installation, the temperature of the plastic foot valve should be 20 — 60° C (it can be heated in water, or on the compressor). Before fitting the foot valve into the bit shank, coat the part of the valve that is pressed into the drill bit with rubber glue (or a similar substance). The rubber glue will act as a lubricant during fitting, and as a fixative thereafter. If rubber glue is not available, use silicone grease or some other similar lubricant.

N.B.. *Do NOT use a hammer to seat the foot valve. Heavy blows can damage the foot valve or cause it to locate incorrectly so that it is struck by the impact piston during drilling. Use some kind of hydraulic press to press it gently but firmly on to its seat in the bit shank.*

Assembly tool

	Ordering No.
COP 34	9187
COP 44	9226
COP 54	9163
COP 64.2	9182
COP 64.3	9188
COP 84.2L	9183
COP 84	9184





DANGER

- **Before grinding, always check the flushing holes of the drill bit for traces of explosive. Contact with the grinding wheel can cause the explosive to explode causing serious or fatal injury as well as damage to the equipment.**

To clean the flushing hole, use *only* a wooden rod, copper wire or flushing water.



CAUTION

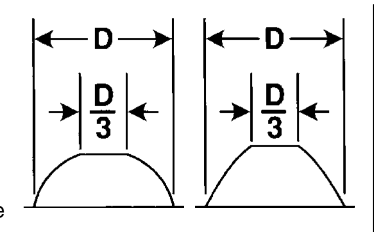
- **Always wear ear protectors, protective clothing, gloves and goggles when grinding.**
- **Use a dust extraction system or an approved dust mask. This is of special importance when dry grinding indoors.**

Regrinding the drill bit

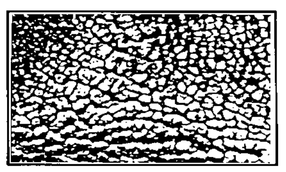
The rate of bit wear depends on the rock formation, and is highest in rocks with a high quartz content. A suitable grinding interval should be determined according to the rate of bit wear. It is more economical to regrind too early rather than to suffer poor penetration rates and risk damaging the drill bit through overdrilling. A few hints about the care of drill bits:

When to regrind

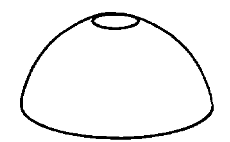
Button bits should be reground when the penetration rate drops, or if any of the cemented carbide buttons are damaged (fractured buttons should be ground flat). It is both practical and economical to redress the buttons when the wear flat reaches about 1/3 of the diameter of the button.



Look out for "snake skin"



If microscopic fatigue cracks – so-called "snake skin" – begin to appear on the cemented carbide buttons, they must be ground away. In any event, bits should be reground after 300 metres of drilling at the most. This should be done even if there are no visible signs of wear and the penetration rate continues to be good. If snakeskin is not removed, the cracks will deepen and ultimately result in button fracture.

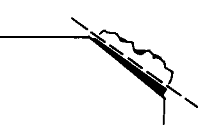


Do not grind away too much cemented carbide

Do not grind too much on the top of the buttons. Let a few millimetres of the wear flat remain on top of the button.

Always grind broken buttons flat

A drill bit can remain in service as long as the gauge buttons maintain the diameter of the bit. Fractured buttons must always be ground flat to prevent chips of cemented carbide from damaging the other buttons.

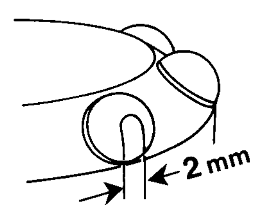


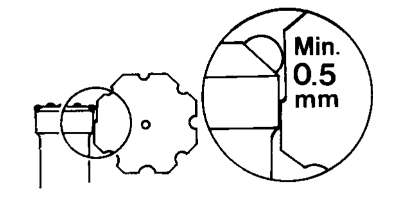
Avoid grinding the perimeter

Gauge-button anti-taper has to be removed by grinding, although excessive reduction of the bit diameter should be avoided. Leave about 2 mm of the wear flat.

If necessary, remove some of the bit-body steel below the gauge buttons, so that a clearance (taper) of 0.5 mm is maintained.

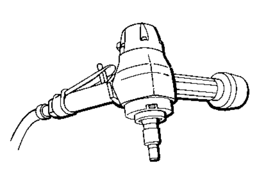
If the flushing holes start to deform, open them up with the aid of a rotary burr or steel file.

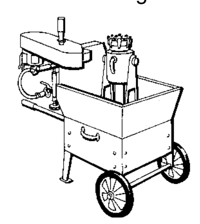




Grinding equipment

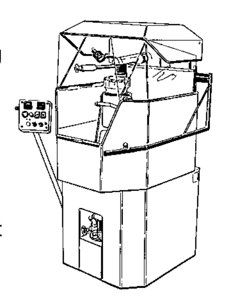
The Grind Matic HG is a portable, hand-held, air-powered grinding machine for button bits, ideal for use at the worksite. It is used with diamond-impregnated grinding cups, which can be used with or without water flushing.





The Grind Matic Manual B-DTH is a mechanized air-powered grinding machine for button bits. It is mounted in a steel box-barrow, which can be wheeled easily around the worksite. The Grind Matic Manual B-DTH uses diamond-impregnated grinding wheels.

For "permanent" grinding stations, a mechanized stationary grinding machine is available, the Grind Matic BQ2-DTH. It is equipped with automatic feeding devices and grinds both the cemented-carbide buttons and the bit-body steel in one operation. The machine uses diamond-impregnated grinding wheels.



Further information about grinding equipment can be found in the respective product leaflets.

IMPORTANT!

- **Always use water flushing with grinding wheels.**
- **Use water if possible also with grinding cups and hand-held grinders.**

Care & Maintenance

The service life and performance of DTH hammers depends to a large extent on good operating practice and regular maintenance. The following recommendations should be observed:

- Make sure that the compressed air is always clean and dry.
- Always blow clean the air hoses before connecting them to the rig.
- Make sure that the drill pipes are stored properly in the pipe rack, or stacked on trestles in such a way that dirt cannot enter the pipes.
- Fit thread guards to the ends of the drill pipes whenever practicable. Keep the threads and the insides of the pipes clean.
- Always cover the "open" thread end of the drill pipe during pipe-jointing operations. The ingress of dirt into the drill string will cause blockages and/or seizure in the hammer, which can result in breakdown.
- Check regularly that the dosage of lubricating oil into the operating air is sufficient. Check that the lubricating-oil tank on the rig is filled with oil of the correct type and quality. See "Recommended lubricants", page 13.
- Check the wear on the driver chuck and hammer cylinder regularly. The diameter of the driver chuck must never be less than that of the hammer cylinder. The service life of the hammer cylinder can be prolonged by always fitting a driver chuck with a greater outside diameter than that of the hammer cylinder. When the components are approaching their minimum permissible diameters, frequent inspection is necessary. Alternatively, change the components in good time – it makes good economic sense.

N.B. *When the hammer cylinder is replaced, the driver chuck should be replaced at the same time (see "Wear limits", page 11).*

A general overhaul of the hammer should be carried out at suitable intervals, depending on the operating conditions and empirical statistics. The abrasiveness of the rock will have a considerable effect on the rate of wear, and will affect the overhauling intervals accordingly.

Lubrication

Lubricating oil is vital for the satisfactory operation of DTH hammers. Apart from regular checking of the oil level in the lubricating-oil tank, always make sure that there is oil in the compressed air. This can be checked whenever the rotation unit is free, i.e. disconnected from the drill string.

Simply place a plank over the drill-steel support and blow operating air on to the plank. After a few moments, the surface of the plank should become oily, which confirms that lubricant is being carried to the hammer in the operating air.

The importance of adequate lubrication of the hammer cannot be over-emphasized. Poor lubrication will accelerate wear and ultimately result in breakdown. The effective lubrication of the DTH hammer is not always a straight-forward matter, owing to wide variations in operating conditions, e.g. extreme temperature differentials between the hammer and the lub-ricator, water or foaming concentrate added to the operating air, etc.

Different lubricants have different properties. Mineral oils have the best lubricating properties and are preferable in most cases. Mineral-base oils have good adhesion properties and are produced in different viscosity and temperature- range grades.

Since mineral oils have good resistance to water, they are suitable for use even when comparatively large volumes of water are injected into the operating air. In this case, however, the dosage must be increased.

Glycol-based lubricants, such as *Atlas Copco Air Oil,* are water soluble, and must not be mixed with mineral oils. They are used primarily to prevent freezing, and should be used only when there is a minimal water content in the operating air. Glycol-based lubricants are used extensively in water-well drilling for reasons of water hygiene.
If there is a lot of condensation in the drill string, which is often the case in long drill strings, then lubrication may become unsatisfac-

tory because dilution seriously affects the function of glycol-base lubricants.

Other lubricants worth mentioning are the so-called "edible" oils, which consist of vegetable oils, synthetic lubricants of the ester type, or a mixture between these two. Edible oils can be mixed with mineral oils, have good lubricating properties and are non-toxic.

Lubricators

Both plunger-pump and nozzle-type lubrication systems are available.

The plunger pump is relatively insensitive to the viscosity of the lubricant and gives a more reliable dosage compared with the nozzle-type lubricator. This is of major importance when the ambient temperature is low.

About 1 ml of oil per m^3 of operating air consumed should be the minimum dosage for bench drilling. As a rule, higher dosages are needed in water-well drilling.

Normal lubrication dosage	
COP 34	0.2 – 0.4 l/hr
COP 44	0.3 – 0.5 l/hr
COP 54	0.4 – 0.6 l/hr
COP 64.2/64.3	0.5 – 0.8 l/hr
COP 84.2L	0.5 – 0.8 l/hr
COP 84	0.6 – 1.4 l/hr

In case of water injection, increase dosage by 0.1 — 0.2 l/hr.

N.B. *The distribution of lubricating oil through the compressed air system generally takes place in the form of so-called "wall flow".*

If the air system has been shut off for a long period of time, it can take quite some time for the lubricant to reach the hammer. In such cases, a small amount of oil must be poured directly into the hammer or air hose before drilling.

Choice of lubricating oil

For COP down-the-hole hammers it is recommended to use **Atlas Copco COP oil**. When choosing between other types of lubricants, the oil should have:

- ❍ suitable viscosity

Ambient temp.°C(°F)	*Viscosity grade*
–20 to +15(–4 to +59)	ISO VG 46-100
+15 to 35(59 to 95)	ISO VG 100-150
> +35 (95)	ISO VG 150-220

- ❍ good adhesion properties
- ❍ high film strength
- ❍ corrosion inhibitors
- ❍ EP additives

For reasons of water hygiene, lubricating oils used in water-well drilling should be non-toxic.

The temperature limits given above refer to the temperature of the oil in the tank, i.e. the ambient temperature. In cases where the hammer is powered by warm compressed air at high operating pressures, e.g. when connected to a nearby portable compressor, the temperature of the operating air must be taken into consideration. In such cases it may be necessary to choose a thicker oil than what is recommended in the table.

Thicker oils have beneficial characteristics which can be exploited in stable temperature conditions, e.g. underground. In general, thicker oils have a better film strength and better adhesion properties, which leads to lower oil consumption.

Recommended lubricants

Lubricating oil tank	Atlas Copco COP oil
Threads and splines	Atlas Copco thread grease
O-rings and rubber parts	Silicone grease (temperature limits –20 to +120°C)

Ordering No. Atlas Copco COP oil:

Can 10 litres	3115 3125 00
Can pallet 48x10 litres	3115 3126 00
Drum 208 litres	3115 3127 00

Wear limits

Component	Wear limit	Action	Comments
Drill bit (diameter)	Min. 6–10 mm (COP 34 4–7 mm) greater than the max. diam. of the cylinder	Fit new bit	Min. measurement at lower working pressures. Max. measurement at higher working pressure.
Driver chuck (diameter)	Never less than the diameter of the cylinder	Replace	Failure to replace in good time will cause severe wear to hammer cylinder.
Cylinder (diameter)	COP 34 – min. 78 mm COP 44 – min. 89 mm COP 54/54QHD – min. 111 mm COP 64.2/64.2QHD – min. 132 mm COP 64.3/64.3QHD – min. 130 mm COP 84.2L – min. 148 mm COP 84 – min. 164 mm	Replace	Measure the diameter along the full length of the cylinder, with the exception of the outermost 100 mm at each end. Risk of fracture.
Bit bushing (inside diameter)	COP 34 max. 49.5 mm COP 64.2 max. 87.6 mm COP 64.3 max. 92.4 mm	Replace	Measure the bit bushing at its waist.
Piston / Cylinder	Diametric clearance: max. 0.20 mm	Replace worn parts	Outside diameter of piston should be measured at the sealing surface of the piston.
Piston / Control tube	Diametric clearance: max. 0.20 mm	Replace worn parts	Inside diam. of the piston against outside diam. of the control tube.
Check valve	Valve seat worn or damaged	Replace worn or damaged parts	Tightness of check valve can be tested by pouring a small amount of oil into the valve with the hammer in vertical position
Sleeve (flushing valve)	Worn or damaged	Replace	
Buffer	Worn or damaged	Replace	

Trouble shooting

Fault	Cause	Remedy
Impact mechanism does not operate, or works with reduced effect.	Air supply throttled or blocked.	Check the air pressure. Check that all air passages leading to the hammer are open.
	Oil is not reaching the impact mechanism of the hammer. Poor or no lubrication, causing increased wear, scoring or seizure.	Let operating air blow through rotation spindle on dry plank or similar. After a few moments, plank surface should become oily. Inspect lubricator. Top-up with oil if necessary or increase lube oil dosage.
	Too large clearance (wear) between the piston and cylinder, or between piston and control tube.	Disassemble the hammer and inspect the wear (see "Wear limits"). Replace worn parts.
	Hammer clogged with dirt.	Disassemble the hammer and wash all components.
	Compression ring worn or damaged.	Check clearance between top sub and cylinder. (See "Checking the clearance between the top sub and cylinder", page 10) Replace worn or damaged compression ring.
	Worn buffer rings in the cover.	Disassemble the hammer and replace the buffer rings.
	O-rings in bit bushing (COP 34/64.2/64.3) are worn or damaged.	Disassemble the hammer and replace the O-rings.
	Dirt enters the hammer when drilling in water-bearing formation.	Make sure the check valve seals against the seat in the top sub (see "Dirt in hammer", page 9). Remove the top sub and replace check valve.
Lost drill bit and chuck	Impact mechanism has been operated without rotation to the right.	Fish out the lost equipment using a fishing tool. Remember to always use right-hand rotation, both when drilling and when lifting the drill string.
Excessive air consumption	Flushing valve parts damaged.	Disassemble and replace damaged parts, see page 7.
	Foot valve worn or damaged.	Replace foot valve, see page 11.

Overhauling

DTH hammers should be overhauled at suitable intervals depending on the drilling conditions and empirical service records. Since the abrasiveness of the rock has a considerable bearing on the rate of wear, it will affect the overhauling intervals accordingly. Before the DTH hammer is sent to an authorized Atlas Copco service workshop for overhauling, the joints at the top sub and driver chuck should be "cracked" on the rig.

Atlas Copco Rock Drilling Tools

SECOROC Down-the-hole equipment

COP 34 / 34Q
COP 44 / 44Q
COP 54 / 54Q / 54QHD
COP 64.2 / 64.2Q / 64.2QHD
COP 64.3 / 64.3Q / 64.3QHD
COP 84.2L
COP 84

Instructions d'utilisation / Liste de pièces de rechange
Marteaux fond-de-trou



FRANÇAIS

Table des matières

Règles de sécurité

- **Lisez attentivement toutes les instructions avant la première utilisation.**
- **Des instructions importantes concernant la sécurité sont données en divers endroits de ce manuel.**
- **Une attention particulière doit être portée aux instructions concernant la sécurité qui sont encadrées et accompagnées d'un symbole d'avertissement (triangle) suivi du mot DANGER, ATTENTION ou PRUDENCE, comme ci-dessous.**



DANGER

indique un risque imminent qui IMPLIQUERA un accident corporel sérieux ou la mort si les consignes de sécurité ne sont pas suivies.



ATTENTION

indique un risque ou une procédure présentant un risque qui PEUT IMPLIQUER un accident corporel sérieux ou la mort si les consignes de sécurité ne sont pas suivies.



PRUDENCE

indique un risque ou une procédure présentant un risque qui PEUT IMPLIQUER un accident corporel ou un dommage matériel si les consignes de sécurité ne sont pas suivies.

- **Lisez attentivement l'intégralité des manuels d'instructions du marteau fond de trou et de l'engin de forage avant d'utiliser le marteau fond de trou pour la première fois. Suivez systématiquement les conseils donnés dans les manuels.**
- **N'utiliser que des pièces approuvées. Tout endommagement ou fonctionnement défectueux résultant de l'utilisation de pièces non approuvées n'est pas couvert par la Garantie et la responsabilité du produit.**

Les <u>règles générales de sécurité</u> indiquées ci-dessous doivent toujours être observées :

- **Assurez-vous que toute la signalisation de sécurité de l'engin est en place, non recouverte de boue et facilement lisible.**
- **Assurez-vous que personne ne se trouve dans le périmètre d'action de l'engin au cours du forage, et plus particulièrement au cours des déplacements de l'engin.**
- **Portez toujours un casque, des lunettes ou un masque de protection et un casque antibruit pendant la foration. Respectez les réglementations locales.**
- **L'air d'échappement des marteaux pneumatique contient de l'huile, dont l'inhalation est dangereuse pour la santé. Réglez toujours le graisseur de façon à obtenir le dosage d'huile correct.**
- **Veillez à ce que le poste de travail de l'opérateur soit bien ventilé.**
- **Vérifiez que les flexibles, les embouts et les colliers de flexibles sont toujours serrés, bien en place et en bon état. Les flexibles qui se desserrent peuvent être à l'origine d'accidents graves.**
- **Les réglementations nationales concernant les flexibles d'air et les raccordements doivent toujours être strictement respectées, en particulier si le marteau fond de trou doit être utilisé à des pression supérieures à 10 bars.**
- **L'équipement ne doit pas être utilisé pour des applications autres que celles prescrites par Atlas Copco (voir "Applications" en page 4)**

Caractéristiques techniques

	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2	COP 64.3	COP 84.2L	COP 84
Dimensions et poids							
Longueur sans taillant, mm	1025	1034	1145	1308	1258	1338	1431
avec filet en option, mm			1169				
Longueur filetage exclu, mm	954	958	1069	1213	1163	1230	1323
Diamètre extérieur, mm	83,5	98	120	142	142	160	178
QHD modèle, mm			126	146	146		
Diamètre du piston, mm	68	78	100	120	120	120	153
Poids du piston, kg	4,83	7,1	12,5	20,5	20,5	20,5	37,3
Course, mm	105	115	115	115	115	115	125
Filetage de raccordement mâle (standard) API Reg	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$3^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$
(optional) API Reg			$3^1/_2$				
Prise de clé sur embout supérieur, mm	65	65	65 ($2^3/_8$) 95 ($3^1/_2$) 102 ($3^1/_2$QHD)	102	102	120	140
Poids sans taillant, kg	27,1	38	57	95	96	139	158
QHD modèle, kg			67	109	109		
Paramètres de foration							
Pression de service, bars	6–25	6–25	6–25	6–25	6–30	6–25	6–20
psi	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–430)	(87–360)	(87–290)
Vitesse de rotation, r/mn	30–90	25–80	20–70	15–60	15–60	10–40	10–35
Force de poussée, kN	3–12	5–15	6–17	7–20	7–20	7–20	10–30
Force de poussée a 16 bars, kN	6	10	12	14	14	14	22
Plage de diamètre de trou, mm	92–105	110–125	134–152	156–178	156–178	191–219	203–254
QHD modèle, mm			140–152	165–178	165–178		
Emmanchement de taillant	COP 34	IR 340A	IR 350R	IR 360	IR QL60	Mission SD8/63-15	IR 380
Consommation d'air à différentes pressions, l/s							
6 bars	46	54	71	84	84	84	185
10,5 bars	84	105	145	176	176	176	400
16 bars	135	165	243	308	308	308	675
20 bars	170	205	285	380	380	380	875
25 bars (estimée)	200	255	345	480	480	480	—
Capacité de soufflage, l/s							
6 bars	128	317	440	450	450	450	900
10,5 bars	170	495	690	710	710	710	1400
Taux de percussion (coups/minute)							
10,5 bars	1560	1420	1280	1190	1190	1190	1130
16 bars	1920	1680	1570	1450	1450	1450	1380
20 bars	2160	1860	1740	1600	1600	1600	1540
25 bars	2460	2100	1960	1810	1810	1810	—
Vitesse de pénétration dans du granit suédois, 2200 bars, 30% SiO_2, mm/min (test en laboratoire standardisé)							
Diamètre de taillant	*100 mm*	*115 mm*	*140 mm*	*165 mm*	*165 mm*	*203 mm*	*203 mm*
10,5 bars	295	310	320	290	290	210	375
16 bars	520	510	515	525	525	360	625
20 bars	720	640	640	665	665	455	800
25 bars	955	800	800	840	840	570	—

Les performances indiquées sont des valeurs moyennes mesurées sur des marteaux neufs au niveau de la mer.
Les caractéristiques et les valeurs indiquées sont sujettes à modification sans préavis.

FRANÇAIS

Généralités

Les marteaux fond de trou sont des marteaux à percussion. Comme leur nom l'indique, ils tra-vaillent au fond du trou, à l'extrémité du train de tiges, et le piston de percussion frappe directement la queue du taillant.

L'air comprimé arrive au marteau par les tiges de forage. L'air d'échappement est évacué par le taillant et assure le soufflage du trou foré. La rotation est assurée par une rotative située sur la glissière et transmise au marteau par des tiges de forage. Les tiges de forage sont filetées pour permettre l'allongement du train de tiges au fur et à mesure que le forage progresse et que le trou devient plus profond. La poussée est également transmise au marteau par la rota-tive et les allonges. L'un des avantages des marteaux fond de trou est que leur vitesse de pénétration est pratiquement indépendante de la profondeur du trou.

Les marteaux fond de trou se caractérisent par une productivité élevée et conviennent à de nombreuses applications dans les mines, les carrières, les travaux publics et le forage d'eau.

Applications (engins de forage)

A=Tige de forage *B=Marteau fond de trou*
C=Taillant *D=Moteur de rotation*
E=Glissière *F=Engin de forage*

Les marteaux fond de trou Secoroc COP sont développés et conçus pour être utilisés avec des types d'engins de forage très divers, et même avec des engins initialement conçus pour le forage au tricône ou à la tarière. Les engins utilisés doivent correspondre aux exigences de base suivantes :

- Ils doivent être équipés d'un moteur de rotation à régime progressif variable de 0 à 90 tr/minute, dont le couple varie de 750 à 3 000 Nm (75 à 300 kgm). Le couple requis dépend naturellement de la taille du marteau, du diamètre du taillant et de la vitesse de rotation recommandée.
- La force de poussée doit varier de 3 à 43 kN pour les trous peu profonds (elle est moins importante pour les trous plus profonds, compte tenu du poids du train de tiges). Evidemment, la glissière doit être suffisamment résistante pour relever le marteau et le train de tiges du trou foré, et d'autant plus puissante que le trou est profond. Le poids du train de tiges varie de 9 à 34 kg/m, selon le diamètre des tiges et du taillant.



Description technique

Les marteaux fond de trou Secoroc COP travaillent au fond du trou et sont solidaires du taillant.

Les marteaux COP sont constitués d'une chemise extérieure **D** où sont logés un clapet anti-retour **B**, une bague de compression **C**(COP 34/44/54/84) ou ressort à disque (COP 64.2/64.3/84.2L), un piston de percussion **F**, un tube central **E**, une douille **G** (COP 34/64.2/64.3), une bague d'arrêt **H** et une queue de taillant **J**. L'extrémité supérieure de la chemise est fermée par l'embout supérieur fileté **A.** L'embout supérieur possède un filetage mâle pour le raccordement des tiges de forage et est pourvu d'une prise de clé. La douille d'entraînement **K** se visse dans la partie avant de la chemise. Elle permet d'engager la queue de taillant **J** et, ainsi, de transmettre la rotation au taillant. La bague d'arrêt fendue **H** limite le jeu axial du taillant. Le clapet anti-retour **B** empêche l'eau de pénétrer dans le marteau par la douille d'entraînement lorsque l'alimentation en air comprimé est arrêtée.

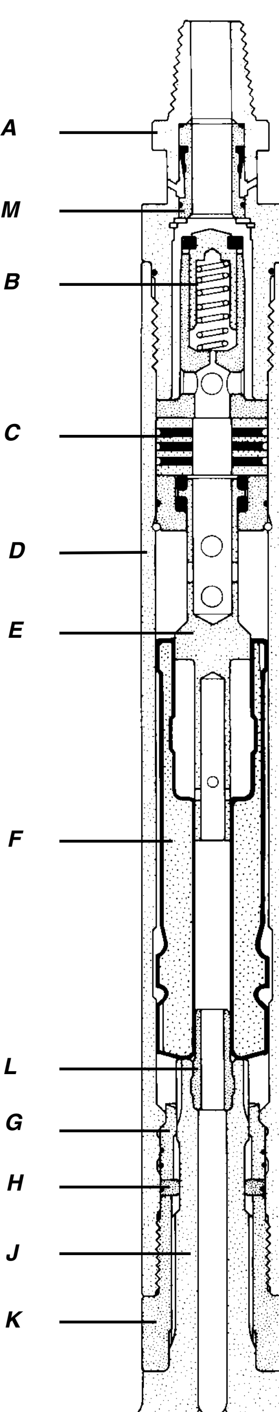
Lorsqu'une poussée est appliquée, la queue du taillant rentre dans le marteau et le taillant vient en butée contre la douille d'entraînement. Le piston de percussion frappe directement la queue du taillant. Le passage de l'air comprimé dans le marteau s'effectue par le piston et le tube central, qui sont tous deux munis de conduits de régulation. La chambre d'amortissement intégrée amortit le choc en retour du piston et augmente la fréquence de percussion.

Lorsque l'air comprimé a transmis la plus grande partie de son énergie au piston, il est évacué par le clapet de pied **L** dans le trou de soufflage central du taillant. L'air d'échappement assure le soufflage par les trous disposés dans la tête du taillant, ce qui permet d'évacuer efficacement les débris de forage à l'extérieur du trou foré.

Lorsque le marteau est soulevé du fond du trou, le piston peut se placer en position soufflage seul. Dans ce cas, la percussion est arrêtée et l'air comprimé sert uniquement au soufflage, c'est à dire qu'une grande quantité d'air circule directement à travers le marteau et le taillant. Ceci se produit chaque fois que le taillant n'est plus en contact avec le fond du trou. Le marteau se remet en percussion dès que le taillant est à nouveau plaqué contre la douille d'entraînement. Le soufflage seul est utilisé lorsque le trou nécessite une évacuation importante de débris et dans des conditions de forage difficiles.

Lorsque les conditions de forage sont particulièrement difficiles, il est possible de disposer d'un soufflage renforcé en changeant le clapet **M** de l'embout supérieur. Ce soufflage renforcé est recommandé lorsqu'il y a d'importantes venues d'eau dans le trou, ou une grande différence entre le diamètre du taillant et celui des tiges ou encore lorsque les taux de pénétration sont anormalement élevés.

Les frottements entre les tiges et les parois du trou peuvent parfois réduire légèrement le taux de pénétration. Cette réduction peut être limitée par une augmentation de la pression d'air, ce qui permet d'obtenir une plus grande puissance de percussion et une pénétration plus rapide.



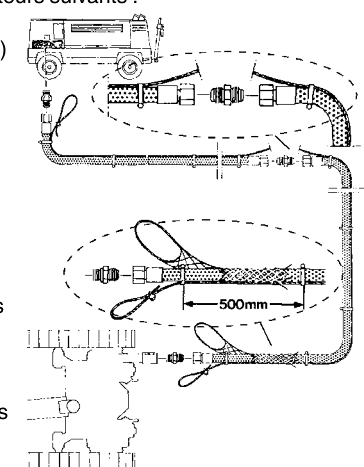
Utilisés avec des équipements ODEX Atlas Copco, les marteaux COP constituent d'excellents outils de forage des terrains de recouvrement avec tubage simultané. Avec les équipements de forage de précision Secoroc, les marteaux COP forent des trous très longs d'une grande rectitude.

Mise en route

Raccordement des flexibles

Raccordement et arrimage du flexible d'air comprimé.

En matière de circuits pneumatiques, l'efficacité, la fiabilité et le rendement dépendent des facteurs suivants :



- ❍ débit suffisant d'air comprimé (volume et pression)
- ❍ faibles pertes de charge entre le compresseur et le marteau
- ❍ fuites d'air réduites au minimum au niveau des raccords

Pour que ces conditions soient réalisées, il faut :

- ❍ choisir un compresseur de type et de dimension adéquats
- ❍ utiliser un flexible de dimension correcte entre le compresseur et le marteau
- ❍ veiller à ce que les raccords entre le compresseur et le marteau soient entièrement étanches.



DANGER

- **Les flexibles d'air comprimé reliant le compresseur à l'engin de forage doivent être amarrés à l'aide d'un câble de sécurité en acier solidement fixé à l'engin et au compresseur. Ceci est particulièrement important si le marteau fond de trou doit fonctionner à des pressions supérieures à 10 bar. Toutes les réglementations locales concernant les flexibles et les raccords doivent être observées.**
- **Veillez à ce que les flexibles, les embouts et les colliers soient toujours en bon état et bien serrés.**

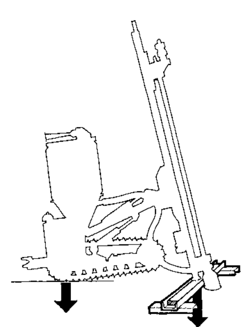


PRUDENCE

- **Vérifiez systématiquement l'état des composants du train de tiges. Les tiges tordues ou endommagées peuvent être à l'origine d'accidents et entraîner une usure prématurée du marteau et de l'engin.**

Positionnement de l'engin de forage

Avant tout forage au marteau fond de trou, l'engin de forage doit être positionné correctement pour assurer la stabilité et la sécurité nécessaires. Dans le cas contraire, la force de poussée et le couple de rotation peuvent déplacer, voire retourner, l'engin de forage (en particulier s'il s'agit d'un modèle léger). De toute évidence, un mauvais positionnement donne de mauvais résultats, en particulier lorsqu'il s'agit de forer des trous longs et droits.



Pour positionner un engin sur chariot ou sur chenilles, il est nécessaire de réaliser un positionnement stable sur 3 points d'appui, le poids de l'engin étant réparti entre la base de la glissière et les deux extrémités arrière de l'engin. Il est extrêmement important que les deux points d'appui arrière soient aussi éloignés de l'engin que possible, la plus grande partie du poids de l'engin portant sur la base de la glissière.

Pour les forages en terrains meubles, la glissière ne doit pas être appuyée au sol près du trou, ce dernier étant susceptible de s'effondrer. Il faut rechercher des points d'appui légèrement éloignés du trou. Pour cela, on peut placer sous la glissière une poutrelle en U posée sur deux morceaux de madrier. Un morceau de madrier de 50 mm d'épaisseur doit être placé à l'intérieur de la poutrelle afin de ne pas endommager la glissière et de réduire le bruit mécanique.

Si l'engin est monté sur roues, il doit être complètement soulevé du sol à l'aide des vérins, de façon qu'aucune roue ne soit en contact avec le sol.



DANGER

- **L'engin doit être correctement positionné pour assurer la stabilité et la sécurité nécessaires. Dans le cas contraire, l'engin risque de se déplacer, voire de se retourner, sous l'effet de la force de poussée et du couple de rotation, et de blesser les opérateurs ainsi que d'endommager l'engin et les équipements de forage..**



ATTENTION

- ***Pour soulever des poids importants.* Soyez prudent lorsque vous manipulez le marteau. Le marteau et ses composants internes sont lourds et difficiles à manipuler, en particulier les modèles les plus puissants.**

Lorsque vous utilisez un équipement de levage mécanique, élinguez le marteau comme indiqué à la figure. Vous pouvez également visser un étrier de levage sur l'embout supérieur.

- ***Transport.* Ne laissez pas le marteau sur un véhicule ou sur l'engin de forage sans fixation. Fixez le marteau avant tout transport.**



ATTENTION

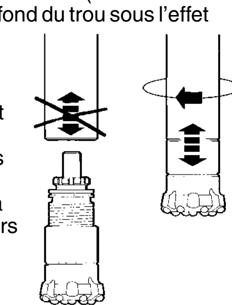
- **Portez toujours des lunettes de sécurité pendant le forage!**
- **L'air d'échappement de marteau (et aussi de l'embout supérieur si une unité de soufflage renforcé est utilisée) se déplace à une vitesse très élevée et peut projeter de petites pierres, des débris de forage, du sable, de la terre ou des résidus d'huile, potentiellement dangereux si l'opérateur ne porte pas de lunettes ou de masque de sécurité. Soyez particulièrement vigilant pendant l'amorçage, lorsque vous utilisez un embout supérieur pour soufflage renforcé et lorsque le marteau est alimente via l'étau-guide ou au fond du trou.**

Forage

Rotation à droite

Les marteaux fond de trou fonctionnent avec une rotation à droite (sens des aiguilles d'une montre) pendant le forage, la douille d'entraînement et l'embout supérieur étant vissés sur la chemise extérieure avec un pas à droite.

Le marteau fond de trou doit toujours fonctionner avec rotation à droite lorsque le mécanisme de percussion de la machine est en marche. S'il y a rotation à gauche (ou absence de rotation), le taillant (voire le marteau entier) risque de se dévisser et de tomber au fond du trou sous l'effet des vibrations du mécanisme de percussion.



Le train de tiges doit tourner à droite même lorsque le marteau ne fonctionne pas, par exemple lors du nettoyage du trou et du retrait du train de tiges. La rotation à droite doit donc être maintenue pendant toutes les opérations effectuées avec le marteau dans le trou. Un dévissage accidentel du taillant est toujours à craindre au cours du dévissage des tubes. Lors de la mise en place des clés de déblocage, veillez à limiter au strict nécessaire la rotation à gauche (sens inverse des aiguilles d'une montre).

IMPORTANT!

- **Commencez toujours par démarrer la rotation à droite avant de faire démarrer la poussée ou la percussion.**
- **Maintenez toujours la rotation à droite (sens horaire), même lorsque vous levez ou abaissez le marteau.**
- **N'arrêtez pas la rotation à droite tant que d'autres fonctions sont en marche.**



ATTENTION

- **Soyez particulièrement prudent lors de l'assemblage des tiges de forage. Veillez à ce que vos doigts ne puissent pas être pincés et à ce que vos vêtements ne soient pas accrochés et entraînés lorsque le train de tiges se met en rotation.**
- **Si vous utilisez un serre-tubes lors de l'assemblage, le serre-tubes risque d'être projeté et de blesser quelqu'un lorsque la rotation est appliquée au train de tiges.**

FRANÇAIS



DANGER

■ **Lorsque vous forez un terrain meuble ou instable, vous devez tenir compte de l'érosion, par l'air de soufflage, du sol autour du trou foré, qui risque de miner le sol sous l'engin de forage. Ceci représente un danger important pour les opérateurs, ainsi qu'un risque d'endommagement du matériel.**



PRUDENCE

■ **Portez toujours un casque antibruit pendant le forage.**

FRANÇAIS

Amorçage

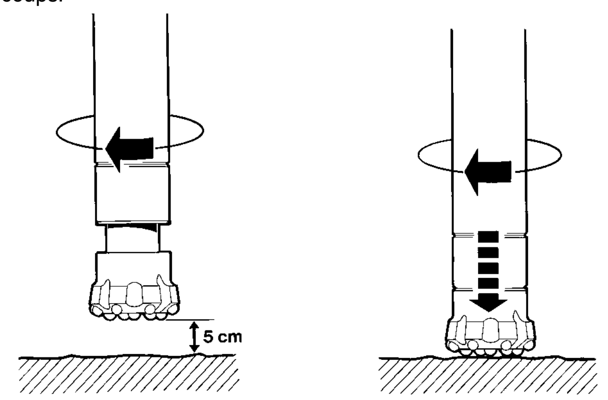
❍ Abaissez le marteau de façon que le taillant s'arrête à 5 cm du point d'amorçage environ.

❍ Faites démarrer la rotation à droite à petite vitesse.

❍ Abaissez le marteau contre la roche avec une poussée minimum, de façon que le taillant s'enfonce dans le marteau jusqu'à sa position de percussion.

❍ Commencez l'amorçage avec une percussion et une poussée réduites, jusqu'à ce que le taillant ait entamé la roche.

❍ Ouvrez à fond la commande de percussion et réglez la rotation et la poussée de façon que le marteau travaille régulièrement et sans à-coups.



Poussée et rotation

Pour la foration des trous peu profonds avec un marteau fond de trou, les réglages de la poussée et de la rotation sont généralement très simples, dans la mesure où les marteaux sont relativement peu affectés par les variations "normales" de débit et de pression. On estime généralement que le réglage est correct lorsque la rotation est régulière, sans à-coups ni blocages et lorsque la vitesse de pénétration est constante

Force de poussée

Lors du forage avec les marteaux fond de trou COP, la force de poussée doit être suffisante pour maintenir le taillant en contact avec la douille d'entraînement.

❍ **Une force de poussée trop faible** est synonyme de rotation inégale, de vibrations importantes et de vitesse de pénétration réduite. L'onde de choc en retour peut également endommager le moteur de rotation et la glissière.

❍ **Une force de poussée trop importante** peut bloquer la rotation (complètement ou par à-coups), soumettre le train de tiges à des contraintes de flexion élevées et endommager le moteur de rotation et la glissière.

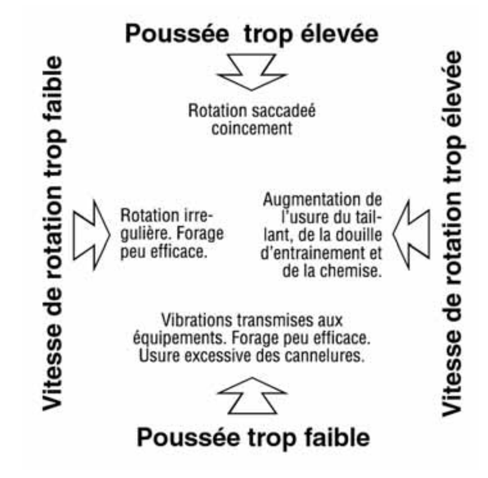
La poussée doit souvent être corrigée au cours du forage, en fonction du type de roche rencontré et du poids du train de tiges, qui s'accroît évidemment avec la profondeur du trou.

Le tableau ci-dessous indique le poids approximatif des tiges adaptées à différents marteaux fond de trou :

Diamètre de tige	Poids approx.
76 mm	9 kg/m
89 mm	15 kg/m
102 mm	18 kg/m
114 mm	20 kg/m
127 mm	23 kg/m
140 mm	34 kg/m

Le diamètre de taillant, le type de roche, la pro-fondeur de trou et le couple de rotation disponible influent bien sûr énormément sur la détermination de la force de poussée. L'essentiel est que celle-ci permette une pénétration régulière et une vitesse de rotation constante et sans à-coups (voir tableau).

N.B. *Il est important que la force de poussée soit adaptée au poids du train de tiges. Pour la foration de trous profonds, il est donc nécessaire de disposer de dispositifs de contrôle de "poussée négative" et d'une fonction dite de retenue.*



Force de poussée – recommendations						
	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2/64.3	COP 84.2L	COP 84
Force de poussée	4–13 kN	5–15 kN	6–17 kN	7–20 kN	7–20 kN	10–30 kN
Feed force at 16 bar	6 kN	10 kN	12 kN	14 kN	14 kN	22 kN

	COP 34 Ø 100 mm	COP 44 Ø 115 mm	COP 54 Ø 140 mm	COP 64.2/64.3 Ø 165 mm	COP 84.2L Ø 203 mm	COP 84 Ø 219 mm
Vitesse de rotation – recommendations (r/min)	45 – 90	40 – 80	35 – 70	30 – 60	25 – 40	20 – 40

Vitesse de rotation

Dans les roches dures, la vitesse de rotation des marteaux COP doit être réglée entre 20-90 tr/minute, en fonction de la taille du marteau et du diamètre de taillant (plus le diamètre du taillant est important, moins la vitesse de rotation est élevée). La limite supérieure produit généralement le meilleur taux de pénétration. Dans les roches très abrasives, cependant, la vitesse de rotation doit être réduite pour éviter une usure trop importante du taillant. Pour le forage avec des pressions de service élevées (supérieures à 18 bars) et dans des roches non abrasives, il est possible d'utiliser des vitesses de rotation plus élevées.

Une vitesse de rotation trop élevée peut en-traîner une augmentation de l'usure du taillant, du marteau et des tiges dans des terrains abrasifs. La glissière et le moteur de rotation subissent également des contraintes plus élevées.

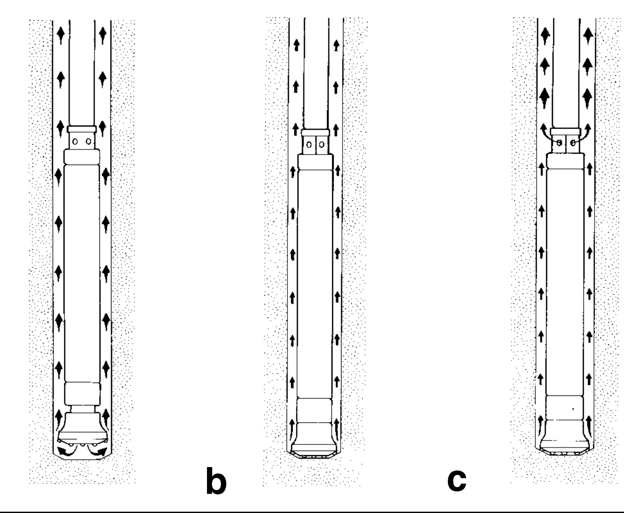
Une vitesse de rotation trop basse entraîne un faible rendement et un dévissage plus difficile des tiges.

Nettoyage du trou – Soufflage

Afin d'éviter des pannes inutiles au marteau fond de trou, le trou doit être nettoyé de façon régulière pour éliminer les débris de forage. Si le trou de forage se bouche ou si ses parois s'effondrent, cela aboutit à la stagnation et finalement au coincement du taillant. C'est pourquoi il est indispensable de nettoyer le trou à intervalles réguliers en utilisant la fonction de soufflage de la machine. Pour cela, il suffit de soulever le marteau jusqu'à ce que le taillant ne soit plus en contact avec le fond du trou et vienne occuper sa position basse dans le marteau (fig. a).

N.B. *La rotation doit toujours se faire à droite. Le mécanisme de percussion cesse d'agir dès que le taillant est en position basse, ce qui fait circuler un très grand volume d'air dans le marteau. Cet air évacue tous les débris du trou. Lorsque l'on descend à nouveau le marteau au fond du trou, le taillant retrouve sa position de percussion et le mécanisme de percussion se remet en marche (fig. b).*

N.B. *Le marteau peut faire circuler plus d'air que le compresseur ne peut en produire. Cela signifie que la fourniture d'air par le compresseur doit être contrôlée par le clapet anti-retour si la séquence de soufflage est supérieure à 3 ou 5 secondes.*





ATTENTION

- **Portez toujours des lunettes de sécurité pendant le forage. L'air de soufflage sortant de l'embout supérieur vers l'arrière contient des débris de forage et des résidus d'huile dangereux pour les yeux de l'opérateur.**

Soufflage renforcé

Le besoin de soufflage renforcé se fait particulièrement sentir à basses pressions de service ou dans des conditions de forage difficiles, par exemple lorsque de grandes quantités d'eau pénètrent dans le trou. On peut obtenir un soufflage renforcé en remplaçant le clapet de l'embout supérieur (voir fig. c). Ceci permet d'obtenir plus d'air de soufflage à l'endroit où cela est généralement le plus utile, c'est à dire au niveau de l'étranglement entre le marteau et le train de tiges.

Les trous de soufflage de l'embout supérieur dirigent le flux d'air vers le haut (fig. c), ce qui empêche d'endommager les parois du trou. Le soufflage renforcé augmente naturellement la consommation d'air du système de forage (voir tableau) et il est recommandé de vérifier d'abord si le débit du compresseur est suffisant.

Changement du clapet

Pour changer le clapet, il faut tout d'abord démonter l'embout supérieur du marteau (fig. d).

❍ Retirez le circlips **E** et la rondelle **F** à l'aide de l'outil de serrage **K**.

❍ Retirez le clapet **D** de l'embout supérieur **A** à l'aide de la poignée de l'outil de serrage (fig. e). Retirez le manchon de caoutchouc **C** et le joint torique **G** du clapet.

❍ Remplacez le cône par un clapet adapté (voir tableau) ou percez des trous dans le cône que vous venez de retirer (fig. f).

Pour choisir un cône adapté parmi les différents types proposés, suivez ces règles de base :

❍ Changez le manchon de caoutchouc et les joints toriques.

❍ Enduisez le clapet, le manchon de caoutchouc et les joints toriques de graisse aux silicones.

❍ Remontez le manchon de caoutchouc et le joint torique **G** sur le clapet.

❍ Vérifiez que le manchon de caoutchouc **C** est bien en place. Les fuites au niveau du manchon peuvent sérieusement endommager le marteau.

❍ Vérifiez le positionnement et l'état du joint torique **H** placé au fond de l'embout supérieur.

❍ Replacer le clapet sur l'embout supérieur en le faisant glisser.

❍ Placez le joint torique **I** dans la rainure du clapet et placez la rondelle **F** sur le joint torique.

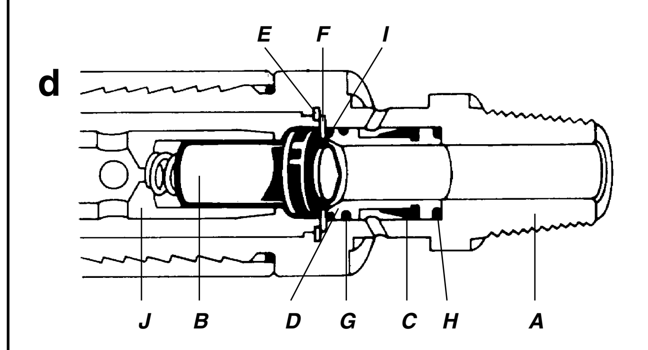
❍ Montez l'outil de serrage **K** et comprimez les joints toriques **H** et **I**. Comprimez-les jusqu'à ce que le circlips **E** puisse entrer dans la rainure prévue à cet effet.

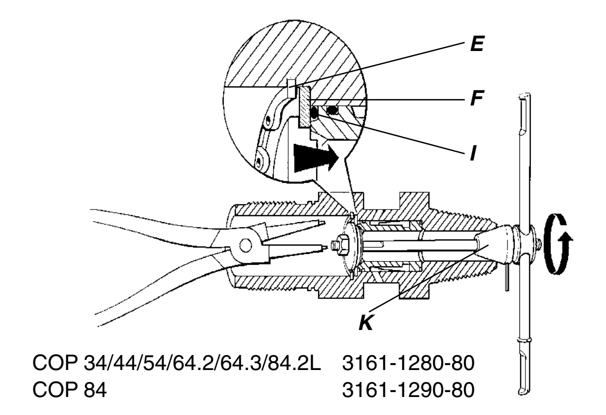
❍ Le clapet doit être bien bloqué et ne plus pouvoir se déplacer.

❍ Remontez l'embout supérieur sur le marteau.

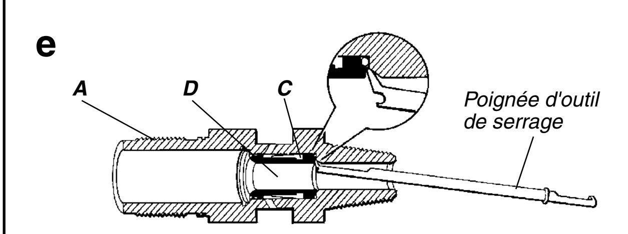
❍ Vérifiez l'étanchéité du clapet anti-retour, comme décrit au paragraphe "Impuretés dans le marteau" en page 9.

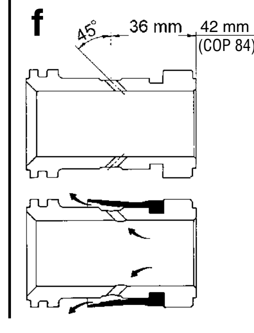
N.B. *Vérifiez toujours le calage du marteau lorsque vous remontez l'embout supérieur. Suivez les instructions du paragraphe "Calage" de la page 10.*





COP 34/44/54/64.2/64.3/84.2L 3161-1280-80
COP 84 3161-1290-80





Consommation d'air supplémentaire

Nbre de trous × Ø	*6 bars*	*10,5 bars*	*16 bars*
2 × 2 mm	5 l/s	10 l/s	15 l/s
2 × 3 mm	12 l/s	24 l/s	31 l/s
2 × 4 mm	21 l/s	42 l/s	53 l/s
4 × 2 mm	10 l/s	20 l/s	30 l/s
4 × 3 mm	24 l/s	48 l/s	62 l/s
4 × 4 mm	42 l/s	84 l/s	106 l/s

FRANÇAIS

Forage de trous avec venue d'eau

La venue d'eau dans les trous forés est fréquente lors du fonçage de puits, mais peut également se produire lors d'autres types de forages. Si celle-ci ne pose pas, normalement, de problèmes de forage, elle peut avoir des effets négatifs lorsqu'elle est trop forte ou trop faible.

Une quantité d'eau trop faible tend à lier les débris de foration et à en faire une « pâte » qui colle aux tiges ou à la paroi du trou et peut facilement former des bouchons. Le problème peut être limité en ajoutant de l'eau à l'air de soufflage, ce qui augmente la fluidité des débris. la fluidité peut être encore accrue en ajoutant un détergent à l'eau injectée.

N.B. *N'oubliez pas d'augmenter la dose de lubrifiant lorsque vous injectez de l'eau dans l'air de soufflage !*

Si la venue d'eau est trop importante, c'est à dire si elle ne permet pas d'évacuer l'eau et les débris du trou, le soufflage renforcé est nécessaire (voir page 7).

Injection d'eau

L'injection d'eau est normalement utilisée pour éliminer la poussière lors du forage en terrains secs. Les marteaux COP fond de trou sont conçus pour fonctionner avec une injection d'eau plus ou moins importante. A titre d'exemple, avec le COP 64, 2 à 6 litres d'eau par minute (à une pression d'air de 18 bars), injectés dans le circuit d'air principal, suffisent à éliminer la poussière. Une injection d'eau trop importante peut considérablement réduire la vitesse de pénétration du marteau.

Règle de base : 0,25 litre d'eau par m^3 d'air comprimé consommé par le marteau au cours de la séquence de forage.

Schéma du principle de circulation d'une pompe d'injection

A = Clapet d'admission principal de l'engin de forage
B = Réservoir d'huile pneumatique
C = Filtre
D = Clapet de graisseur
E = Manomètre
F = Clapet anti-retour
G = Clapets
H = Pompe à eau
K = Réservoir d'eau
N = Compresseur
O = Marteau fond de trou

Option
L = Pompe à mousse séparée
M = Réservoir de mousse séparé



PRUDENCE

Le point d'injection d'eau et de concentré moussant doit toujours être en aval de la vanne de fermeture principale de l'engin. Dans le cas contraire, le mélange risque de refluer dans le réseau d'air principal jusqu'au compresseur, qui peut être gravement endommagé.

Injection de mousse

En forage fond de trou, la mousse est utilisée pour améliorer les performances de soufflage (en particulier dans les roches non consolidées). La mousse « soulève » les débris et présente également l'avantage de sceller les parois du trou. Le concentré moussant est pompé dans le réseau d'air comprimé après avoir été mélangé à de l'eau. Le *concentré moussant Atlas Copco* possède en outre des propriétés lubrifiantes et contient des inhibiteurs de corrosion, qui empêchent le grippage du marteau.

N.B. *Demandez conseil à votre représentant Atlas Copco avant d'utiliser des concentrés moussants d'autres marques.*

Avec le concentré moussant Atlas Copco, il est généralement recommandé d'utiliser un mélange de 0,5 à 2% de concentré dans de l'eau. Pour la foration de couches aquifères et d'autres for-mations difficiles, il est parfois nécessaire d'augmenter le pourcentage de concentré, ainsi que d'ajouter des polymères à l'air injecté. Ceci per-met de stabiliser les parois du trou et d'augmenter la capacité de la mousse à soulever les débris. Le mélange d'eau et de concentré est injec-té dans le réseau d'air principal au moyen d'une pompe à haute pression. Les pompes d'injection doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- pression minimum = 30 bar
- débit minimum = 20 l/min

Lorsque le forage avec injection de mousse est terminé, il est recommandé de souffler la mousse qui reste dans le marteau, afin de prévenir tout risque de corrosion. Pour cela, il faut tout d'abord injecter uniquement de l'eau dans l'air comprimé, à la place du mélange de concentré et d'eau, puis verser de l'huile dans le train de tiges tout en faisant fonctionner le marteau pendant quelques minutes avant de retirer le train de tiges du trou. Si le marteau doit ensuite être stocké pendant une longue période, il doit être démonté et toutes les pièces doivent être entièrement nettoyées et huilées.

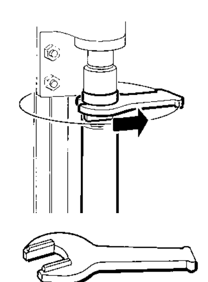
Outils

Outils pour le démontage du taillant et de l'embout supérieur du marteau

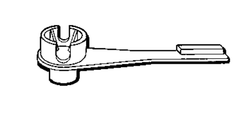
Les raccords filetés de la douille d'entraînement et de l'embout supérieur peuvent se bloquer pendant le forage. C'est pourquoi il existe des outils spéciaux pour le déblocage du taillant et le dévissage de l'embout supérieur, qui doivent être utilisés chaque fois que possible.

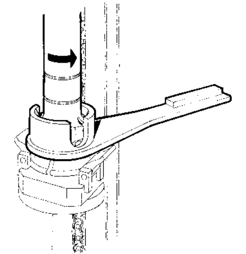
Clé de vissage des tiges et de l'embout supérieur

Prise de clé	*Référence*
55 mm	8484-0211-43
65 mm	8484-0211-00
95 mm	8484-0211-02
102 mm	8484-0214-13
120 mm	8484-0211-36
140 mm	8484-0211-44



Clé de déblocage du taillant





Desserrer les filetages du marteau

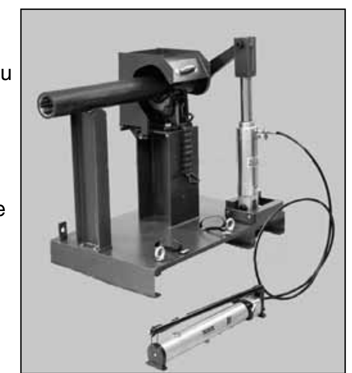
Si des outils spéciaux, tels que des serre-tubes à chaîne ou d'autres types de clés sont utilisés pour desserrer les assemblages du marteau, l'outil doit être fixé autour de la chemise du marteau comme indiqué sur l'illustration. Ne le fixez pas à un autre endroit.

	A ***mm (in)***	***B***	***C***	***D***
COP 34	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	145 (5.8)
COP 44	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	150 (6.0)
COP 54	180 (7.0)	70 (2.8)	50 (2.0)	175 (6.9)
COP 64.2/64.3	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	175 (6.9)
COP 84.2L	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	240 (9.4)
COP 84	200 (8.0)	80 (3.1)	80 (3.1)	250 (10.0)

DANGER

- **Soyez particulièrement prudent lorsque vous débloquez l'assemblage douille-taillant à l'aide de la clé et de la rotation inverse. Si le manche de la clé n'est pas bloqué ou en butée contre le bord gauche de la glissière, il risque de tourner lors du déblocage de la douille.**
- **N'approchez pas vos mains ou vos vêtements du marteau/train de foration pendant la rotation. Vous risquez des blessures graves s'ils sont entraînés.**
- **Les coups portés sur le marteau ou le taillant peuvent projeter des éclats de métal. Portez toujours des lunettes de sécurité lorsque vous desserrez les assemblages.**

Étau de déblocage



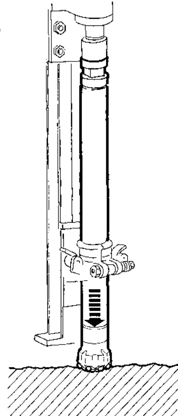
Il est toujours plus pratique de desserrer les filetages du marteau sur l'engin. Dans certains cas, toutefois, lorsque les filetages ne peuvent pas être desserrés ouo ont tendance à se coincer, il est possible d'utiliser un étau de déblocage (figure en double page suivante). Référence : 9178.

N.B. *Ne pas fixer le clé comme indiqué sur l'illustration peut endommager la chemise. Ces dommages ne sont pas couverts par la Garantie.*

Démontage du taillant

Le démontage du taillant peut être effectué de plusieurs façons, en fonction des outils dont on dispose. Les deux méthodes suivantes sont toutefois les plus courantes :

A. Déblocage du taillant à l'aide de la percussion uniquement



Appliquez le marteau contre la roche ou contre une planche épaisse.

❍ Appliquez une poussée légère.

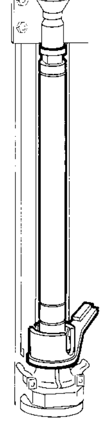
❍ Démarrez le mécanisme de percussion en douceur.

❍ Arrêtez le mécanisme de percussion dès que l'assemblage taillant-douille d'entraînement commence à résonner.

❍ Remontez le marteau à une hauteur convenable et dévissez la douille d'entraînement et le taillant.

N.B. *Tenez compte du poids du taillant, qui peut tomber brutalement*

B. Déblocage de l'assemblage douille d'entraînement-taillant à l'aide de la clé de déblocage



Si l'assemblage est très serré, utilisez la clé.

Important : N'utilisez jamais de masse pour débloquer les marteaux fond-de-trou.

❍Placez la clé dans l'étau-guide de la glissière.

N.B.*En vous plaçant derrière la glissière, assurez-vous que le manche de la clé est en butée contre le bord gauche de la glissière.*

❍Faites soigneusement descendre le taillant dans la clé.

❍Démarrez lentement le mécanisme de percussion du marteau.

❍Arrêtez le mécanisme de percussion dès que l'assemblage douille-taillant commence à résonner.

❍Dévissez la douille d'entraînement en faisant tourner le marteau COP à gauche (sens inverse des aiguilles d'une montre).

DiImpuretés dans le marteau

Les arrêts et les pannes dus à la présence d'impuretés dans le mécanisme de percussion sont pratiquement inévitables, quel que soit le type de marteau, et les marteaux fond de trou ne font pas exception à la règle. De plus, si les marteaux fond de trou ne sont pas plus sensibles que les marteaux hors du trou, le risque de pénétration d'impuretés est plus élevé en foration fond de trou, en particulier lors de l'assemblage des tiges. Toutes les impuretés qui pénètrent dans les tiges vont directement dans le mécanisme de percussion. Pour assurer un fonctionnement fiable du marteau, il convient donc de prendre toutes les précautions possibles pour empêcher les impuretés de pénétrer dans les tiges. Les règles suivantes doivent être observées.

❍ Les tiges doivent toujours être propres. Stockez-les ou empilez-les de façon à minimiser le risque de pénétration des impuretés. Ne laissez pas les extrémités filetées dans la poussière ou dans la boue. Utilisez des bouchons de protection chaque fois que possible.

❍ Protégez systématiquement l'extrémité filetée de la tige découverte au cours de l'assemblage, et retirez le bouchon juste avant l'assemblage. Laissez toujours les bouchons de protection en place sur les tiges. Retirez-les uniquement au moment de l'assemblage.

❍ Avant l'assemblage, vérifiez la propreté des filetages et de l'intérieur de la tige.

❍ Si les filetages sont sales, nettoyez-les à l'aide d'une brosse ou d'un chiffon.

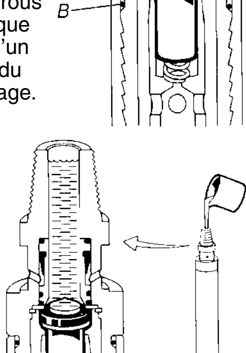
N.B. *Nettoyez toujours de façon à ne pas laisser les impuretés tomber à l'intérieur de la tige. Après le nettoyage, enduisez les filetages de* ***graisse à filetage Atlas Copco.***

❍ Lors du forage dans les roches très abrasives, les opérations d'assemblage exigent les plus grandes précautions, dans la mesure où les particules de quartz peuvent faire des dégâts très importants si elles pénètrent dans le marteau.

❍ Lorsque vous forez dans des couches aquifères, ne laissez jamais le marteau au fond du trou sans alimentation en air. Si le forage doit être suspendu momentanément, soulevez le marteau d'une hauteur d'au moins six mètres.

❍ Veillez à la propreté de la douille d'entraînement et du taillant avant de changer celui-ci. Vérifiez la propreté de l'emmanchement du nouveau taillant.

❍ Nettoyez et graissez le marteau avant de le stocker. Remplacez les pièces usées ou en mauvais état.



Tous les marteaux fond de trou Secoroc COP comportent un clapet anti-retour conçu pour bloquer une certaine quantité d'air à l'intérieur du marteau lorsque l'alimentation en air est coupée. Dans la plupart des cas, ce dispositif empêche l'eau et la poussière de pénétrer dans le marteau pendant les opérations d'assemblage. Toutefois, pour le forage de trous profonds dans les roches présentant un risque de venue d'eau important, il est possible qu'un peu d'eau s'infiltre dans la partie inférieure du marteau pendant les opérations d'assemblage. Dans la mesure où seules de très petites particules de poussière peuvent pénétrer dans le marteau de cette façon, le risque d'endommagement du marteau est très faible.

On peut vérifier l'étanchéité du clapet anti-retour en versant une petite quantité de lubrifiant dans l'embout supérieur du marteau, celui-ci étant en position verticale. Si le lubrifiant pénètre dans le marteau par le clapet anti-retour, cela signifie que le ressort ou le joint d'étanchéité du clapet sont endommagés ou usés et doivent être immédiatement remplacés .



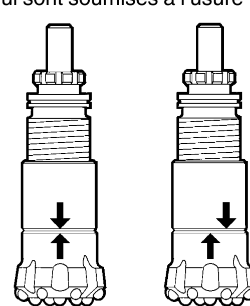
ATTENTION

- **Manipulez les tiges et le taillant avec précaution**
- **Faites attention à vos doigts !**
- **Veillez à ce que vos vêtements ne soient pas entraînés dans les éléments en rotation ! Le manque de prudence peut avoir des conséquences très graves.**

Instructions complémentaires

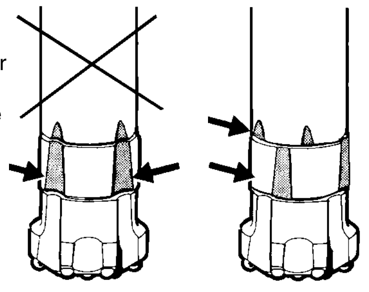
Usure de la douille d'entraînement et de la chemise du marteau

La douille d'entraînement et la chemise du marteau, qui sont continuellement exposés à des projections de débris abrasifs, finissent par s'user. Ce sont les zones proches des cannelures du taillant servant à l'évacuation des débris qui sont soumises à l'usure la plus importante. Pour éviter une usure inutile de la chemise, il faut marquer la douille d'entraînement et le taillant avant de le démonter de façon à disposer d'un repère indiquant leur position l'un par rapport à l'autre.



Lorsque vous remontez la douille d'entraînement sur le taillant après un réaffûtage ou un changement de taillant, tournez la douille d'un cran par rapport aux cannelures, afin d'obtenir une répartition plus régulière de l'usure sur la douille et sur la chemise du marteau.

Si la douille d'entraînement est exposée à une usure particulièrement importante, par exemple lorsque vous forez des roches conte-nant beaucoup de quartz (granit, quartzite, etc.), il peut être nécessaire de tourner la douille d'en-traînement de plus d'un cran pour empêcher une usure trop rapide de la douille et de la chemise du marteau. Les gorges d'évacuation du taillant doivent toujours être dirigées vers les parties les **moins** usées de la douille d'entraînement.



Dans la mesure où la chemise possède trois entrées de filetage, la partie la plus usée de la douille d'entraînement peut être placée au niveau de la partie la moins usée du marteau.

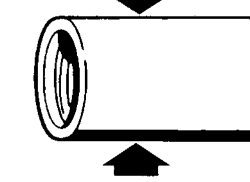
FRANÇAIS

Contrôle de l'usure de la douille d'entraînement et de la chemise du marteau

L'usure de la douille d'entraînement et de la chemise du marteau doit être contrôlée régulièrement, par exemple chaque fois que le taillant est réaffûté ou remplacé. La vérification se fait en mesurant les diamètres des composants à l'aide d'un pied à coulisse. La chemise du marteau doit être mesuré entre deux points, *à environ 100 mm de chaque extrémité de la chemise*. Entre ces deux points, le diamètre de la chemise du marteau ne doit pas être inférieur au diamètre minimum indiqué dans le tableau ci-dessous.

Diamètre minimum

COP 34	78 mm
COP 44	89 mm
COP 54	111 mm
COP 64.2	132 mm
COP 64.3	130 mm
COP 84.2L	148 mm
COP 84	164 mm



Le diamètre extérieur de la douille d'entraînement ne doit pas être inférieur à celui de la chemise du marteau.

N.B. *Lorsque la chemise du marteau doit être remplacée, la douille d'entraînement doit également être remplacée (voir la section "limites d'usure").*

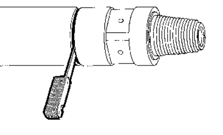
Le marteau doit être révisé à des intervalles cor-respondants aux conditions d'utilisation. Les in-tervalles de révision doivent être déterminés en fonction du pouvoir abrasif de la roche, dans la mesure où il affecte sensiblement le taux d'usure.

Calage embout supérieur/chemise

Vérification du jeu entre l'embout supérieur et la chemise

N.B. *Non applicable pour les modèles COP 64.2, COP 64.3 et COP 84.2L.*

Lors du montage de l'embout supérieur sur le marteau, le jeu entre l'embout supérieur et la chemise doit être mesuré avec une jauge d'épaisseur, de la façon suivante :



❍ Retirez le support de soupape **D** complet et la bague de compression **B** de la chemise.

❍ Retirez le tube central **G** et le logement des bagues d'amortissement **H** de la chemise, à l'aide de la tige.

❍ Retirez la bague externe **K** du tube central (la bague interne **J** ne doit pas être retirée).

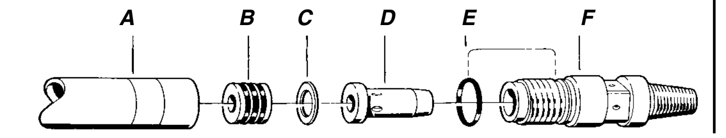
❍ Enduisez le joint torique du logement des bagues d'amortissement **H** et la bague interne **J** de graisse aux silicones. Lubrifiez toutes les autres surfaces du tube central **G** avec un lubrifiant pneumatique.

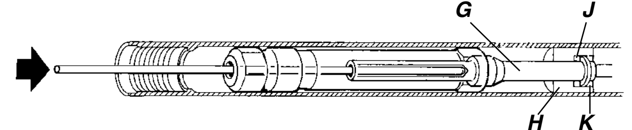
❍ Remontez le logement des bagues d'amortissement **H** et le tube central **G** dans la chemise.

❍ Remontez la bague de compression **B** et le support de soupape complet **D**.

❍ Retirez le joint torique **E** de l'embout supérieur **F.**

❍ Vissez l'embout supérieur dans la chemise et serrez-le doucement à la main.





❍ Mesurez le jeu entre l'embout supérieur et la chemise.

Si le jeu est inférieur à la valeur minimum indiquée dans le tableau, un calage est nécessaire.

Jeu avant/après calage			
	Référence des cales (1 à 4)	*Jeu minimum*	*Jeu après calage*
COP 34	3161-1322-00	1,3 mm	1,7 – 2,3 mm
COP 44	3161-1422-00	1,5 mm	1,9 – 2,5 mm
COP 54	3161-1522-00	1,8 mm	2,2 – 3,0 mm
COP 84	3161-1822-00	2,5 mm	3,0 – 4,0 mm

Placez le nombre de cales **C** (1 à 4 unités) entre la bague de compression **B** et le support de soupape **D**.

Si, après avoir inséré le nombre maximum de cales (4 unités) et après avoir vissé l'embout supérieur doucement à la main, le jeu minimum est toujours inférieur à la valeur indiquée dans le tableau, la bague de compression est usée et doit être remplacée.

❍ Après contrôle et, le cas échéant, calage, enduisez la bague externe **K** de graisse aux silicones et remontez-la avec le tube central **G** et le logement des bagues d'amortissement **H**.

❍ Remontez alors toutes les autres pièces dans la chemise.

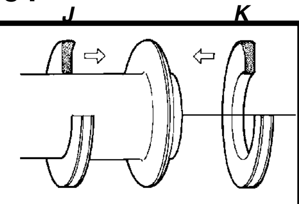
N.B. *N'oubliez pas le joint torique **E**. Enduisez-le tout d'abord de graisse aux silicones avant de le remonter sur l'embout supérieur.*

❍ En dernier lieu, enduisez les filetages de l'embout supérieur de *graisse à filetage Atlas Copco*, et revissez-le sur la chemise. Serrez-le à l'aide d'une clé. Il ne doit pratiquement plus y avoir de jeu entre l'embout supérieur et la chemise.

Bagues d'amortissement (J, K) pour COP 34/64.2/64.3/84.2L/84

IMPORTANT!

Les bagues d'amortissement *doivent* être montées avec leurs surfaces concaves vers le couvercle du tube central. Des bagues mal montées peuvent gravement endommager le marteau.



Assemblage du taillant et de la douille d'entraînement

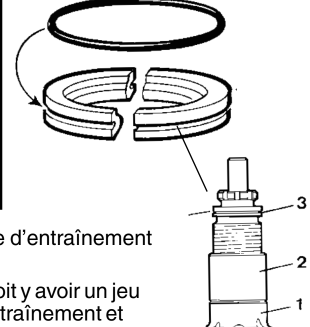
❍ Enduisez les cannelures du taillant de *graisse à filetage Atlas Copco.*

❍ Enduisez le joint torique de la bague d'arrêt de graisse aux silicones.

❍ Assemblez le taillant **1**, la douille d'entraînement **2** et la bague d'arrêt **3** comme indiqué en fig.

IMPORTANT !

Assurez-vous que la bague d'arrêt est bien positionnée et montée dans le bon sens. Un mauvais montage de cette bague peut gravement endommager le marteau.



❍ Enduisez le filetage de la douille d'entraînement de *graisse à filetage Atlas Copco.*

❍ Vissez l'ensemble à la main. Il doit y avoir un jeu de 0,1 à 0,4 mm entre la douille d'entraînement et l'enveloppe de la chemise. S'il n'y a pas de jeu, l'extrémité de l'enveloppe de la chemise doit être rodée pour le créer. Serrez la douille d'entraînement à l'aide de la clé pour taillant.

Instructions de dépose du ressort (COP 64.2/64.3/84.2L)

REMARQUE ! *Il n'est normalement PAS nécessaire de déposer le ressort. Si cela s'avère néanmoins indispensable, respectez scrupuleusement ces instructions.*



DANGER

- **Ne déposez jamais le ressort si les ressorts de friction risquent d'être préchargés.**

❍ Retirez la partie supérieure du marteau.

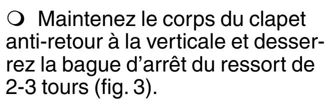
❍ Otez le ressort (fig. 1).

❍ A ce stade, soyez très prudent et ne touchez PAS les ressorts de friction, dans la mesure où ils peuvent être préchargés.

❍ Frappez les ressorts à l'aide d'un marteau pour séparer les bagues (fig. 2).


1


2



❍ Maintenez le corps du clapet anti-retour à la verticale et desserrez la bague d'arrêt du ressort de 2-3 tours (fig. 3).

❍ A l'aide d'un tournevis, assurez-vous que toutes les bagues sont bien séparées (fig. 4).

❍ A ce stade, il est très important de vérifier que toutes les bagues sont bien séparées les unes des autres.

❍ Desserrez la bague d'arrêt du ressort.


3


4

Clapet de pied plastique du taillant

Remplacement du clapet de pied

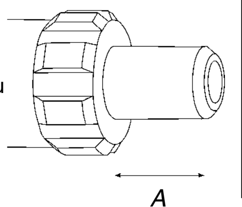
Les clapets de pied doivent être remplacés lorsqu'ils sont usés ou endommagés. Dans le cas contraire, les performances du marteau sont sensiblement affectées. Les signes d'usure ou d'endommagement du clapet de pied sont, notamment, une consommation d'air excessive, une percussion irrégulière et un démarrage difficile du marteau.

Limites d'usure / Dépassement – clapet de pied

	Diam. du clapet neuf	*Diam. du clapet usé*	*Clapet de pied référence*	*Longueur effective A*
COP 34	27 mm	26,8 mm	9279	57 ± 1 mm
COP 44	27 mm	26,8 mm	9227	45 ± 1 mm
COP 54	35 mm	34,8 mm	9164	55 ± 1 mm
COP 64.2	38 mm	37,7 mm	9235	57 ± 1 mm
COP 64.3	46 mm	45,7 mm	9283	52 ± 1 mm
COP 84.2L	41,1 mm	40,8 mm	9217	57 ± 1 mm
COP 84	50,7 mm	50,2 mm	9224	52,4 ± 1 mm

Dépassement du clapet de pied

Après avoir monté le clapet de pied, vous devez contrôler de combien il dépasse de l'extrémité de l'emmanchement. S'il dépasse trop ou trop peu, les performances du marteau seront sérieusement affectées.



Lorsque vous avez monté le clapet de pied dans son siège et contrôlé que la longueur dépassant de l'emmanchement est bien comprise dans les limites spécifiées (voir tableau), vous ne devez plus lui appliquer aucune pression, sous peine de l'endommager.

Démontage du clapet de pied

Démontez le clapet de pied usé ou endommagé en le découpant à la scie à métaux ou avec un couteau et retirez-le en faisant levier avec un tournevis. Le clapet de pied est plus facile à retirer après chauffage à 50 ou 70°C.

ATTENTION

- **Lors du démontage et du remontage des clapets de pied, portez toujours des lunettes ou un masque de sécurité, des gants de sécurité et des vêtements assurant une protection adéquate. Le non respect de ces consignes de sécurité peut entraîner des accidents oculaires ou corporels graves.**
- **Les clapets de pied peuvent éclater en morceaux. Ils peuvent être déformés ou disloqués par des coups violents et bloquer le déplacement du piston de percussion.**

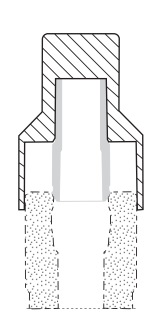
Montage d'un clapet de pied neuf

Le clapet de pied neuf doit être mis en place dans le trou de soufflage de l'emmanchement du taillant à l'aide d'un outil de montage spécial qui garantit un bon guidage du clapet vers son siège et un dépassement adéquat. Le montage est facilité lorsque le clapet est à une température de 20 à 60°C (il peut être chauffé dans de l'eau, ou sur le compresseur). Avant de monter le clapet de pied neuf, enduisez la partie devant être comprimée dans le taillant de colle pour caoutchouc. La colle fait office de lubrifiant pendant le montage, puis de fixateur. Si vous n'avez pas de colle pour caoutchouc, utilisez de la vaseline ou un lubrifiant similaire.

N.B. *N'utilisez pas de masse pour mettre le clapet de pied en place. Utilisez n'importe quel type de presse hydraulique pour le positionner avec force mais sans coups violents.*

Outil de montage

	Référence
COP 34	9187
COP 44	9226
COP 54	9163
COP 64.2	9182
COP 64.3	9188
COP 84.2L	9183
COP 84	9184





DANGER

- **Avant de réaffûter, vérifiez toujours s'il reste des fragments d'explosifs dans les trous de soufflage du taillant. S'ils entrent en contact avec la meule, ces fragments peuvent exploser et provoquer des accidents graves, voire mortels, et endommager les équipements.**

Pour nettoyer le trou de soufflage, utilisez *uniquement* une tige de bois, un fil de cuivre ou le soufflage d'eau.



PRUDENCE

- **Protégez vos oreilles et vos yeux : portez toujours un casque antibruit ainsi qu'un masque ou des lunettes de sécurité pendant l'affûtage.**
- **Utilisez un système d'extraction de poussière ou un masque à poussière homologué. Ceci est particulièrement important lors de réaffûtage à sec en local fermé.**

Affûtage du taillant

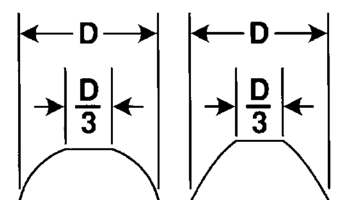
Le taux d'usure du taillant dépend du type de roche. Il est plus élevé dans les roches contenant beaucoup de quartz. Les intervalles de réaffûtage doivent être déterminés en fonction de ce taux d'usure. Il est plus rentable de réaffûter trop tôt que de continuer à forer avec de faibles taux de pénétration et de risquer d'endommager le taillant. Voici quelques conseils utiles sur l'entretien des taillants :

FRANÇAIS

Quand faut-il réaffûter ?

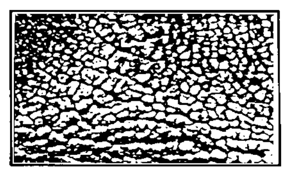
Les taillants à boutons doivent être réaffûtés lorsque le taux de pénétration baisse, ou dès que l'un des boutons au carbure est endommagé (les boutons cassés doivent être supprimés).

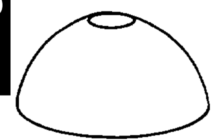
Il est à la fois pratique et rentable de réaffûter les boutons lorsque le méplat d'usure atteint environ 1/3 du diamètre du bouton.



Attention à la "peau de serpent"

Si des fissures microscopiques, appelées "peau de serpent", raissent s boutons au carbure, ceux-ci doivent être affûtés. En règle générale, les taillants doivent être réaffûtés tous les 300 mètres forés maximum, même si aucun signe d'usure n'est décelable et si le taux de pénétration est toujours correct. En effet, si la peau de serpent n'est pas meulée, les fissures se font plus profondes et entraînent une rupture du bouton.

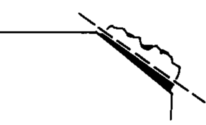




Ne meulez pas trop de carbure

Ne meulez pas trop la partie supérieure des boutons. Laissez quelques millimètres de méplat en haut du bouton.

Arasez tous les boutons cassés



Un taillant peut rester en service tant que les boutons périphériques maintiennent son diamètre.

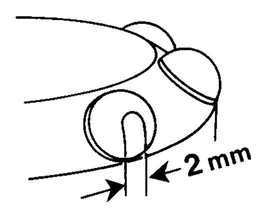
Les boutons cassés doivent toujours être arasés pour empêcher que des morceaux de carbure n'endommagent d'autres boutons.

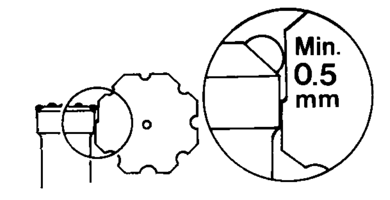
Evitez de meuler la périphérie des boutons

Bien que la conicité inverse des boutons périphériques doive être meulée, il faut éviter de réduire excessivement le diamètre du taillant. Laissez environ deux mm de méplat d'usure.

Le cas échéant, meulez un peu de l'acier de la jupe du taillant sous les boutons périphériques, de façon à maintenir une dépouille (conicité) de 0,5 mm.

Si les trous de soufflage commencent à se déformer, ouvrez-les à l'aide d'une fraise ou d'une lime à acier.

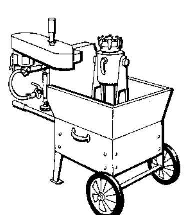




Equipement d'affûtage

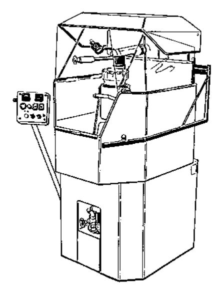
La Grind Matic HG est une affûteuse pneumatique portable à main pour taillant à boutons, idéale pour travailler sur site. Elle utilise des meules au diamant, avec ou sans soufflage d'eau.





La Grind Matic Manual B-DTH est une affûteuse pneumatique mécanisée pour taillants à boutons. Elle est montée sur un socle mobile qui peut être facilement déplacé sur site. La Grind Matic Manual B-DTH utilise des meules à gorge au diamant.

Pour le réaffûtage en poste fixe, Atlas Copco propose également la Grind Matic BQ2-DTH. Cette affûteuse mécanisée fixe est équipée d'un dispositif d'avance automatique et meule les boutons au carbure et l'acier du corps du taillant en une seule opération avec des meules à gorge au diamant.



Pour en savoir plus sur les équipements d'affûtage, consultez les brochures spécifiques des différents produits.

IMPORTANT!

- **Utilisez toujours le soufflage d'eau avec les meules à gorge.**
- **Utilisez le soufflage d'eau chaque fois que possible avec les meules-boisseaux et les affûteuses à main.**

Entretien et maintenance

La durée de service et les performances des marteaux fond de trou dépendent en grande partie de leur bonne utilisation et de leur entretien. Les recommandations suivantes doivent être suivies :

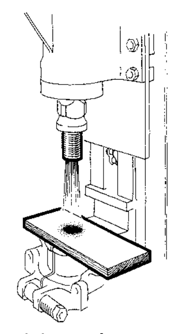
- Assurez-vous que l'air comprimé est toujours propre et sec.
- Evacuez toujours les impuretés des flexibles d'air par soufflage avant de les connecter à l'engin de forage.
- Assurez-vous que les tiges de forage sont correctement stockées dans le ratelier, ou empilées sur des tréteaux de façon que la poussière ne puisse pas y pénétrer.
- Vissez des bouchons de protection à l'extrémité des tiges de forage chaque fois que possible. Les filetages et l'intérieur des tiges doivent toujours être propres.
- Couvrez toujours le filetage "exposé" de la tige de forage lors des opérations d'assemblage. La pénétration d'impuretés dans le train de tiges entraîne des blocages et/ou un grippage du marteau, et peut détériorer le marteau.
- Vérifiez régulièrement la quantité de lubrifiant dans l'air de service. Vérifiez que le réservoir d'huile de l'engin est bien rempli avec une huile de type et de qualité adaptés. Voir le paragraphe "Lubrifiants recommandés", en page 13.
- Vérifiez régulièrement l'usure de la douille d'entraînement et de la chemise du marteau. Le diamètre de la douille d'entraînement ne doit jamais être inférieur à celui de la chemise du marteau. La durée de service de la chemise peut être prolongée en montant toujours une douille d'entraînement d'un diamètre externe supérieur à celui de la chemise. Lorsque les composants atteignent leur diamètre minimum admissible, un contrôle fréquent est nécessaire. Pour une meilleure rentabilité, vous pouvez également les remplacer avant qu'ils n'atteignent la limite minimum.

N.B. *Lorsque la chemise du marteau doit être remplacée, la douille d'entraînement doit également être remplacée (Voir le paragraphe "Limites d'usure", page 11).*

Une révision générale du marteau doit être effectuée à intervalles réguliers, déterminés en fonction des conditions d'utilisation et de l'expérience du foreur. Le pouvoir abrasif de la roche a un effet considérable sur le taux d'usure et affecte les intervalles de révision en conséquence.

Graissage

L'huile de lubrification est un élément essentiel au bon fonctionnement des marteaux fond de trou. Outre une vérification régulière du niveau d'huile dans le réservoir d'huile de lubrification, vérifiez systématiquement que la lubrification se fait efficacement. Cette vérification peut se faire chaque fois que le moteur de rotation est libre, c'est à dire déconnecté du train de tiges.



Il suffit de placer une planche sur l'étau-guide et de souffler de l'air de service sur la planche. Après quelques instants, la surface de la planche doit se recouvrir d'huile, ce qui prouve que l'air de service transporte bien le lubrifiant jusqu'au marteau.

L'importance d'une bonne lubrification du marteau ne doit pas être sous-estimée. En effet, une mauvaise lubrification accélère l'usure et peut entraîner des immobilisations. La lubrification des marteaux fond de trou n'est pas une opération très simple, de par la grande diversité des conditions d'utilisation, les grandes différences de températures entre le marteau et le lubrificateur, l'injection d'eau ou de concentré moussant dans l'air de service, etc.

Les lubrifiants sont dotés de propriétés différentes. Les huiles minérales possèdent les meilleures caractéristiques de lubrification et constituent le meilleur choix dans la plupart des cas. Les huiles à base minérale possèdent de bonnes caractéristiques d'adhérence et existent en différentes catégories de viscosité et de température.

Dans la mesure où les huiles minérales résistent bien à l'eau, elles peuvent être utilisées même lorsque de grandes quantités d'eau sont injectées dans l'air de service. La quantité d'huile doit toutefois être augmentée en fonction de la quantité d'eau injectée.

Les lubrifiants à base de glycol, tels que *Atlas Copco Air Oil*, sont solubles dans l'eau, et ne doivent pas être mélangés avec des huiles minérales. L'huile glycol prévient le givrage et est recommandée

exclusivement lorsque l’air de service ne contient que très peu d’eau. Elle est largement utilisée pour le forage des puits d’eau, pour ne pas contaminer les nappes phréatiques. S’il y a beaucoup de condensation dans le train de tiges, ce qui est souvent le cas dans les trains de tiges de grande longueur, la lubrification peut perdre de son efficacité, dans la mesure où la dilution réduit sensiblement l’action des lubrifiants à base de glycol.

Il convient également de mentionner les huiles dites “alimentaires”, composées d’huiles végétales, ou de lubrifiants de synthèse de type ester, ou encore d’un mélange des deux types. Les huiles alimentaires peuvent être mélangées avec des huiles minérales, elles sont dotées d’un bon pouvoir de lubrification et sont non toxiques.

Graisseurs

Les appareils de graissage sont de deux types : à pompe doseuse ou à buse d’injection. La pompe doseuse est relativement peu affectée par la viscosité du lubrifiant et assure un dosage plus précis que la buse d’injection, ce qui peut avoir une grande importance lorsque la température ambiante est basse.

Le dosage minimum, pour le forage en gradins, par exemple, est de 1 ml d’huile par m^3 d’air de service. En règle générale, le forage des puits exige un dosage plus important.

Dose normale de lubrifiant	
COP 34	0,2 – 0,4 l/hr
COP 44	0,3 – 0,5 l/hr
COP 54	0,4 – 0,6 l/hr
COP 64.2/64.3	0,5 – 0,8 l/hr
COP 84.2L	0,5 – 0,8 l/hr
COP 84	0,6 – 1,4 l/hr

En cas d'injection d'eau, augmentez le dosage de 0,1 à 0,2 l/h.

N.B. *La distribution de lubrifiant dans le circuit d’air comprimé se fait essentiellement sous forme de « Lubrification des parois ».*

Si le circuit pneumatique a été fermé pendant une longue période, il se peut que le lubrifiant mette un certain temps avant d’atteindre le marteau. Dans ce cas, versez une petite quantité d’huile directement dans le marteau ou dans un flexible d’air avant de commencer à forer.

Choix de l’huile de lubrification

Il est recommandé d’utiliser **Atlas Copco COP oil** avec les marteaux fond de trou COP. Si vous devez utiliser d’autres types de lubrifiants, ils doivent répondre aux caractéristiques suivantes :

- Avoir une viscosité adaptée

Temp. ambiante °C	*Grade de viscosité*
–20 à +15 (-4 à +59)	ISO VG 46-100
+15 à 35 (59 à 95)	ISO VG 100-150
> +35 (95)	ISO VG 150-220

- Posséder de bonnes caractéristiques d’adhérence
- Former une pellicule très résistante
- Contenir des inhibiteurs de corrosion
- EP additifs

Pour des raisons de sécurité et de non pollution des nappes phréatiques, les lubrifiants doivent être non toxiques.

Les limites de température données plus haut se réfèrent à l’huile contenue dans le réservoir, c’est à dire à la température ambiante. Lorsque le marteau est alimenté par de l’air comprimé chaud à des pressions de service élevées, par exemple lorsqu’il est raccordé à un compresseur portable installé à proximité, la température de l’air de service doit être prise en compte. Dans ce cas, il convient d’utiliser une huile d’une viscosité plus élevée que celle indiquée dans le tableau.

Les huiles épaisses présentent des caractéristiques intéressantes qui peuvent être exploitées à température stable, notamment en souterrain. En général, les huiles épaisses forment une pellicule plus résistante et offrent une meilleure adhérence, ce qui permet de réduire la consommation d’huile.

Lubrifiants recommandés

Réservoir d’huile de lubrification	Atlas Copco COP oil
Filetages et cannelures	Graisse à filetage Atlas Copco
Joints toriques et pièce en caoutchouc	Graisse aux silicones (limites de température –20°C à +120°C)

Référence Atlas Copco COP oil:

Bidon de 10 Litres	3115 3125 00
Palette de 48 Bidons x 10 Litres	3115 3126 00
Fût de 208 Litres	3115 3127 00

FRANÇAIS

Limites d'usure admises

Composant	Limite d'usure	Action	Observations
Taillant (diamètre)	Min. 6 à10 mm (COP 34 4 à 7 mm) supérieur au diamètre maxi. de la chemise	Changez le taillant	Mesure mini. applicable aux faibles pressions de service, mesure maxi. applicable aux pressions élevées.
Douille d'entraîne-ment (diamètre)	Jamais inférieur au diamètre de la chemise	Remplacez	Si la douille n'est pas changée à temps, la chemise du marteau risque de subir une usure importante.
Chemise (diamètre)	COP 34 – min. 78 mm COP 44 – min. 89 mm COP 54/54QHD – min. 111 mm COP 64.2/64.2QHD – min. 132 mm COP 64.3/64.3QHD – min. 130 mm COP 84.2L – min. 148 mm COP 84HP – min. 164 mm	Remplacez	Mesurez le diamètre sur toute la longueur de la chemis, à l'exception des 100 mm à chaque extrémité. Risque de rupture.
Douille (diamètre intérieur)	COP 34 maxi. 49,5 mm COP 64.2 maxi. 87,6 mm COP 64.3 maxi. 92,4 mm	Changez	La douille doit être mesurée à son étranglement.
Piston / Chemise	Jeu diamétral: 0,20 mm maxi.	Changez les pièces usées	Le diamètre extérieur du piston doit être mesuré sur la partie cylindrique.
Piston / tube central	Jeu diamétral: 0,20 mm maxi.	Changez les pièces usées	Le diamètre intérieur doit être mesuré sur le diamètre extérieur du tube central.
Clapet anti-retour	Siège de clapet usé ou endommagé	Changez les pièces usées ou endommagées	L'étanchéité du clapet anti-retour peut être vérifiée en versant une petite quantité d'huile dans le clapet avec le marteau en position verticale.
Manchon (caout-chouc de soufflage)	Siège de clapet usé ou endommagé	Changez	
Bague d'amortissement	Usée ou endommagée	Changez	

Identification des pannes

Problème	Cause	Mesures à prende
Le mécanisme de percussion ne fonctionne pas, ou fonctionne à puissance réduite	L'alimentation en air est réduite ou bloquée.	Vérifiez la pression d'air. Assurez-vous que les passages d'air jusqu'au marteau sont bien ouverts.
	L'huile ne parvient pas au mécanisme de percussion du marteau. La lubrification, inexistante ou inefficace, entraîne usure accrue, striage ou grippage.	Faites souffler l'air de service par la broche de rotation sur une planche propre, par exemple. Après quelques instants, la surface de la planche doit devenir huileuse. Vérifiez le graisseur. Si besoin est, ajoutez de l'huile ou augmentez son débit.
	Le jeu est trop important (usure) entre le piston et le tube central.	Démontez le marteau et vérifiez l'usure (voir "Limites d'usure admises"). Changez les pièces usées.
	Le marteau est obstrué par des corps étrangers.	Démontez le marteau et nettoyez toutes les pièces.
	La bague de compression est usée ou endommagée.	Vérifiez le jeu entre l'embout supérieur et la chemise. (Voir "Vérification du jeu entre l'embout supérieur et la chemise", page 10.) Remplacez la bague de compression.
	Les bagues tampon interne et externe du flasque sont usées.	Démontez le marteau et changez les bagues.
	Les joints toriques de la douille (COP 34/64.2/64.3) sont usées.	Démontez le marteau et remplacez les joints toriques.
	Des corps étrangers ont pénétré dans le marteau lors d'un forage dans une nappe aquifère.	Vérifiez que le clapet anti-retour assure l'étanchéité contre son siège dans l'embout supérieur (voir "Impuretés dans le marteau", page 9). Démontez l'embout supérieur et remplacez le clapet anti-retour.
Perte du taillant et de la douille d'entraînement	Le mécanisme de percussion a fonctionné sans rotation à droite.	Repêchez l'équipement perdu à l'aide d'un outil de repêchage. Utilisez toujours la rotation à droite, pendant le forage et lors du retrait du train de tiges.
La consommation d'air est trop élevée	Des pièces du clapet de soufflage sont endommagées.	Démontez et changez les pièces endommagées, voir page 7.
	Le clapet de pied est usé ou endommagé.	Remplacez le clapet de pied, voir page 11.

Révision

Les marteaux fond de trou doivent être révisés à intervalles réguliers déterminés en fonction des conditions de forage et des résultats entregistrés. Le pouvoir abrasif de la roche affecte considérablement l'usure et par conséquent la fréquence des révisions. Avant d'envoyer un marteau à votre réparateur agréé Atlas Copco pour révision, débloquez les assemblages de l'embout et de la douille d'entraînement à l'aide de la rotative.

Atlas Copco Rock Drilling Tools

SECOROC Down-the-hole equipment

COP 34 / 34Q
COP 44 / 44Q
COP 54 / 54Q / 54QHD
COP 64.2 / 64.2Q / 64.2QHD
COP 64.3 / 64.3Q / 64.3QHD
COP 84.2L
COP 84

Instrucciones de funcionamiento / Lista de piezas de repuesto
Martillos en fondo



Indice

ESPAÑOL

Normas de seguridad

- **Antes de comenzar a trabajar con la máquina, lea atentamente todas las instrucciones.**
- **En diversas secciones de estas instrucciones se ofrece información importante sobre seguridad.**
- **Preste atención especial a la información de seguridad que figura en los recuadros y que va acompañada de un triángulo y un signo de admiración, como se muestra a continuación**



PELIGRO

indica un riesgo inminente que CAUSARA graves daños personales o la muerte si no se observa el aviso.



ATENCION

Indica un riesgo o un procedimiento arriesgado que PUEDE causar graves daños personales o la muerte si no se observa el aviso.



CUIDADO

Indica un riesgo o un procedimiento arriesgado que PUEDE causar daños personales o materiales si no se observa el aviso.

- **Lea atentamente las instrucciones de manejo tanto del carro como del martillo en fondo antes de ponerlo en servicio. Siga *siempre* los consejos que se ofrecen en las instrucciones.**
- **Sólo se pueden usar piezas autorizadas. Cualquier daño**

o funcionamiento defectuoso causado por el uso de piezas no autorizadas no se cubrepor la Garantía o la Responsabilidad del Producto.

También se deben observar las siguientes normas generales de seguridad:

- **Asegúrese que todas las señales de aviso en el carro de perforación permanecen en su posición, están limpias y pueden leerse fácilmente.**
- **Asegúrese que no hay nadie dentro de la zona de trabajo del equipo durante la perforación, o cuando está en movimiento.**
- **Utilice siempre un casco, gafas de seguridad y protectores auditivos durante la perforación. Respete las regulaciones locales.**
- **El aire de escape de los martillos y afi-ladoras neumáticos contiene aceite. Puede ser peligroso inhalar la neblina de aceite. Ajuste el luubricador de modo que se obtenga la dosis correcta de lubricación.**
- **Asegúrese de que el lugar de trabajo está bien ventilado.**
- **Compruebe siempre que las mangueras así como sus conectores y abrazaderas están apretados y asegurados adecuadamente, y que no están dañados. Las mangueras flojas pueden ocasionar lesiones graves.**
- **Se respetarán estrictamente y en todo momento las regulaciones locales referentes a mangueras de aire y conexiones. Esto es especialmente importante si el martillo funciona a presiones superiores a 10 bar.**
- **La máquina no debe ser utilizada para otros propósistos distintos a los prescritos por Atlas Copco. Vea “Aplicación” en la página 4.**

Datos técnicos

	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2	COP 64.3	COP 84.2L	COP 84HP
Dimensiones y pesos							
Longitud sin broca, mm	1025	1034	1145	1308	1258	1338	1431
con rosca opcional, mm			1169				
Longitud excl. rosca, mm	954	958	1069	1213	1163	1230	1323
Diámetro exterior, mm	83,5	98	120	142	142	160	178
QHD diseño,mm			126	146	146		
Diámetro del pistón, mm	68	78	100	120	120	120	153
Peso del pistón, kg	4,83	7,1	12,5	20,5	20,5	20,5	37,3
Carrera, mm	105	115	115	115	115	115	125
Rosca de conexión macho (estándar) API Reg	$2^{3}/_{8}$	$2^{3}/_{8}$	$2^{3}/_{8}$	$3^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{2}$
(opcional) API Reg			$3^{1}/_{2}$				
Rebaje para llave en la pieza superior, mm	65	65	65 ($2^{3}/_{8}$) 95 ($3^{1}/_{2}$) 102 ($3^{1}/_{2}$ QHD)	102	102	120	140
Peso sin broca, kg	27,1	38	57	95	96	139	158
QHD diseño, kg			67	109	109		
Parámetros de perforación							
Presión de trabajo, bar	6–25	6–25	6–25	6–25	6–30	6–25	6–20
psi	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–430)	(87–360)	(87–290)
Velocidad de rotación, r/min	30–90	25–80	20–70	15–60	15–60	10–40	10–35
Fuerza de avance, kN	3–12	5–15	6–17	7–20	7–20	7–20	10–30
Fuerza de avance a 16 bar, kN	6	10	12	14	14	14	22
Gama de diámetros de barreno, mm	92–105	110–125	134–152	156–178	156–178	191–219	203–254
QHD diseño, mm			140–152	165–178	165–178		
Culata de la broca	COP 34	IR 340A	IR 350R	IR 360	IR QL60	Mission SD8/63-15	IR 380
Consumo de aire a diferentes presiones, l/s							
6 bar	46	54	71	84	84	84	185
10,5 bar	84	105	145	176	176	176	400
16 bar	135	165	243	308	308	308	675
20 bar	170	205	285	380	380	380	875
25 bar (estimación)	200	255	345	480	480	480	—
Capacidad de barrido, l/s							
6 bar	128	317	440	450	450	450	900
10,5 bar	170	495	690	710	710	710	1400
Frecuencia de impactos (golpes/min)							
10,5 bar	1560	1420	1280	1190	1190	1190	1130
16 bar	1920	1680	1570	1450	1450	1450	1380
20 bar	2160	1860	1740	1600	1600	1600	1540
25 bar	2460	2100	1960	1810	1810	1810	—
Velocidad de penetración en granito sueco, 2200 bar, 30% SiO, mm/min (Prueba en laboratorio normalizado)							
Tamaño de broca, mm	*100 mm*	*115 mm*	*140 mm*	*165 mm*	*165 mm*	*203 mm*	*203 mm*
10,5 bar	295	310	320	290	290	210	375
16 bar	520	510	515	525	525	360	625
20 bar	720	640	640	665	665	455	800
25 bar	955	800	800	840	840	570	—

Las cifras de rendimiento son valores medios para martillos nuevos a nivel del mar.
Las especificaciones y otros datos están sujetos a modificación sin previo aviso.

ESPAÑOL

Aspectos generales

El martillo en fondo es una perforadora de per-cusión. Como el propio nombre indica, el martillo funciona en el fondo del barreno, al final del tren de varillaje, donde el pistón de impacto golpea la broca directamente.

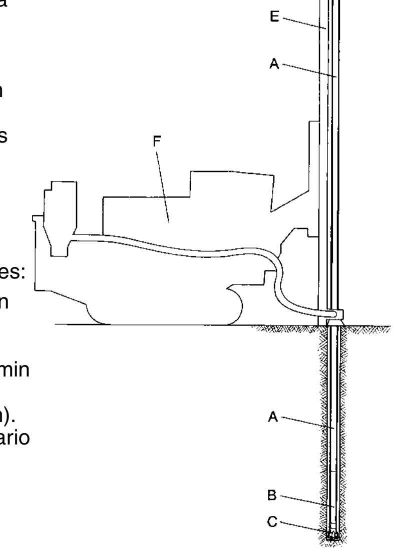
El aire comprimido se conduce al martillo a través del eje de rotación y los tubos de perforación. El aire de escape del martillo se descarga a través de orificios en la broca y se utiliza para limpiar el barreno.

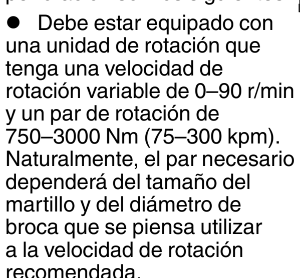
La rotación se efectúa mediante una unidad de rotación en la viga de la deslizadera y se transmite al martillo a través de los tubos de perforación. Los tubos de perforación están roscados, de modo que el tren de varillaje se puede alargar a medida que avanza la perforación y el barreno se hace más profundo. La fuerza de avance se transmite también al martillo a través de la unidad de rotación y los tubos de perforación. Una de las ventajas principales de los martillos en fondo es que la velocidad de perforación apenas se ve afectada por la longitud o profundidad del barreno.

Los martillos en fondo son muy productivos y tienen muchas aplicaciones en minería, canteras, obras públicas y perforación de pozos de agua.

Aplicación (carros de perforación)

A=Tubo de perforación B=Martillo en fondo C=Broca D=Unidad de rotación E=Deslizadera F=Carro de perforación





Los COP están diseñados para usar en carros de perforación concebidos para martillo en fondo o para perforación subterránea. También se pueden utilizar en equipos para perforación rotativa o con barrena helicoidal, siempre que tales equipos cumplan las especificaciones para aplicaciones de martillo en fondo. Los requisitos principales del equipo de perforación son los siguientes:

- Debe estar equipado con una unidad de rotación que tenga una velocidad de rotación variable de 0–90 r/min y un par de rotación de 750–3000 Nm (75–300 kpm). Naturalmente, el par necesario dependerá del tamaño del martillo y del diámetro de broca que se piensa utilizar a la velocidad de rotación recomendada.
- Una fuerza de avance variable de 3–43 kN (300–4300 kp) para barrenos poco profundos (menos fuerza para barrenos más profundos, teniendo en cuenta el peso del tren de varillaje). Obviamente, la deslizadera debe ser lo suficientemente potente para extraer el martillo y el tren de varillaje del barreno. Esto es especialmente importante cuando se perforan barrenos profundos. El peso del tren de varillaje varía entre 10 y 20 kg/m, dependiendo de los diámetros de los tubos y de la broca.

Descripción técnica

Los martillos en fondo COP funcionan en el fondo del barreno form-ando una unidad con la broca.

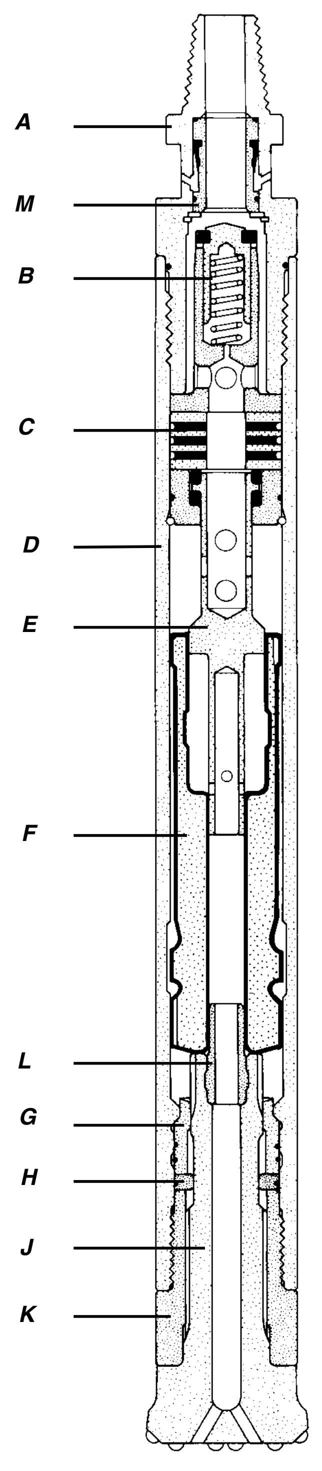
Los martillos COP tienen un cilindro largo D, que aloja una válvula de retención B, un aro de compresión C (COP 34/44/54/84) o una unidad de muelle de disco (COP 64.2/64.3/84.2L), un pistón de impacto F, un tubo central E, un casquillo G (COP 34/64.2/64.3), un aro retenedor H y la culata de la broca J. El extremo final del cilindro está cerrado por una pieza superior roscada A. La pieza superior tiene una rosca macho para conectar los tubos de perforación, y va provista de rebajes para llave. Un portabrocas K va roscado en el extremo delantero del cilindro. La unión estriada entre el portabrocas K y la culata de broca J transmite la rotación a ésta. La parte frontal del portabrocas transmite la fuerza de avance a la broca. El aro retenedor partido H limita el movimiento axial de la broca. La válvula de retención B impide que entre agua en el martillo a través del portabrocas cuando se corta el suministro de aire comprimido.

Cuando se aplica la fuerza de avance, la broca es introducida en el martillo y presionada contra la parte frontal del portabrocas. El pistón de impacto golpea la culata de la broca directamente. El paso del aire comprimido a través del martillo es controlado por el pistón y el tubo central, los cuales tienen unos conductos de regulación. La cámara de amortiguación integrada amortigua la carrera de retorno del pistón y aumenta la frecuencia de impacto. Después de que el aire comprimido ha transferido la mayor parte de su energía de presión al pistón, es desviado en forma de aire de escape a través de la válvula de pie L en el conducto central de la broca. El aire de escape emerge entonces como aire de barrido a través de los orificios en la cabeza de la broca. Esto permite un transporte eficaz del detritus fuera del barreno.

Cuando el martillo se eleva del fondo del barreno, el pistón cae en la posición de soplado de aire. Esto hace que se desacople la percusión y circule sólo aire de soplado, es decir, fluye un gran volumen de aire directamente a través del martillo y la broca. Durante la perforación, el soplado con aire se activa si la broca pierde contacto con el fondo del barreno. El martillo comienza a funcionar otra vez cuando la broca vuelve a presionar contra el portabrocas. El aire de soplado se utiliza cuando se necesita un barrido potente del barreno y en determinadas condiciones difíciles de perforación.

En condiciones difíciles de perforación, se puede obtener un barrido extra cambiando la válvula M en la pieza superior. Esto podría ser conveniente, por ejemplo, cuando hay una gran afluencia de agua en el barreno, cuando hay una gran diferencia entre el diámetro de la broca y el diámetro de los tubos de perforación, o cuando las velocidades de penetración son anormalmente altas.

Algunas veces, la fricción entre los tubos de perforación y la pared del barreno puede reducir la velocidad de penetración. Esto se puede compensar en muchos casos aumentando la presión de aire para dar más potencia de impacto y una mayor velocidad de penetración. Junto con el equipo ODEX de Atlas Copco, los martillos COP se utilizan para perforar y entubar simultáneamente la capa de recubrimiento. Cuando se usan con los equipos de perforación de precisión Secoroc, los martillos COP pueden perforar unos barrenos largos y rectos.



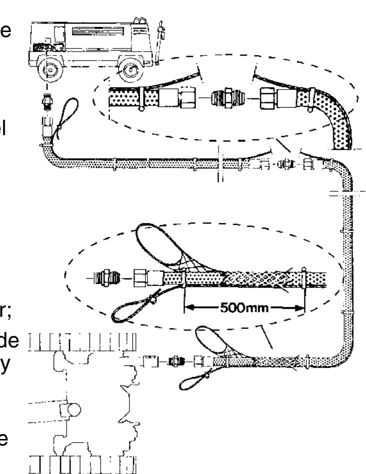
Preparación para perforar

Conexión de las mangueras

Conexión y sujeción de las mangueras de aire.

Para que un sistema neumático sea eficiente, fiable y económico, debe tener:

- ❍ suficiente capacidad de aire comprimido (volumen y presión);
- ❍ mínimas pérdidas de presión entre el compresor y el martillo;
- ❍ escapes mínimos de aire entre los acoplamientos.



Esto se puede conseguir asegurándose de que:

- ❍ se ha seleccionado el tamaño correcto de compresor;
- ❍ se usa el tamaño correcto de manguera entre el compresor y el martillo;
- ❍ no hay escapes en las conexiones de manguera entre el compresor y el martillo.



PELIGRO

- **Las mangueras de aire comprimido entre el compresor y el carro de perforación debe estar aseguradas por medio de un cable de seguridad externo o interno, que debe estar bien sujeto al carro. Si el martillo en fondo debe funcionar a presiones superiores a 10 bar (145 psi), se deberá cumplir cualquier normativa legal referente a mangueras de aire y acoplamientos.**
- **Compruebe siempre que no están dañadas las mangueras, así como sus conectores y abrazaderas, y que están adecuadamente apretados.**



CUIDADO

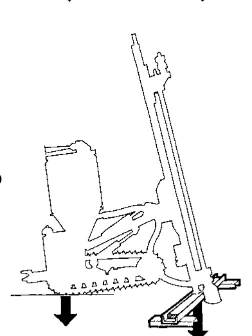
- **Compruebe siempre el estado de los componentes del tren de varillaje. Los tubos doblados o desgastados pueden ocasionar daños y un desgaste excesivo en el martillo y el carro.**

Puesta en posición del equipo de perforación

Antes de comenzar a perforar con el martillo en fondo, el carro debe estar correctamente posicionado para obtener la máxima estabilidad y seguridad. Si no es así, los efectos de la fuerza de avance y del par de rotación pueden hacer que el equipo se mueva. Esto tendrá un efecto negativo en la perforación, especialmente cuando se perforan barrenos profundos y rectos.

Al posicionar un vagón perforador o un carro sobre orugas, se deben obtener tres puntos estables de apoyo, con el peso del equipo distribuido entre la base de la viga de la deslizadera y las dos esquinas posteriores del carro. Es muy importante que los puntos de carga posteriores estén lo más hacia atrás que sea posible, colocando la mayor parte del peso del carro sobre la base de la deslizadera.

Cuando se perfora en tierra u otras formaciones no consolidadas, la deslizadera no deberá estar apoyada contra el suelo cerca de la entrada del barreno, ya que las paredes de éste se podrían hundir fácilmente. En estos casos, la carga deberá estar distribuida a cierta distancia del barreno. Se puede lograr un apoyo adecuado colocando una robusta viga en U debajo de la base de la viga de la deslizadera, apoyada sobre dos tablones en ambos extremos. Para evitar vibraciones mecánicas y daños en la base de la vida de la deslizadera, se debe poner un tablón de dos pulgadas (50 mm) dentro de la viga en U.



Si el equipo va montado sobre ruedas, deberá estar elevado completamente del suelo por medio de los gatos, de modo que nin-guna de las ruedas haga contacto con el suelo.



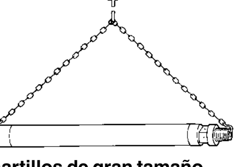
PELIGRO

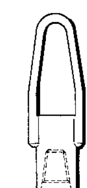
- **El carro debe estar correctamente posicionado para obtener la máxima estabilidad y seguridad. Si no se hace así, los efectos de la fuerza de avance y del par de rotación pueden hacer que el carro se mueva o incluso que vuelque, con el riesgo de lesiones graves o mortales así como daños en el propio carro y en el varillaje.**



ATENCION

- ***Elevación pesada.*** **Tenga cuidado cuando maneje el martillo. El martillo y sus componentes internos son pesados y difíciles de manejar, especialmente en el caso de los martillos de gran tamaño.**





Cuando levante el martillo usando un equipo de elevación mecánico, coloque una eslinga como se muestra en la fig. Alternativamente, se puede roscar en la pieza superior un acoplamiento de cáncamo de elevación.

- ***Transporte.*** **No deje el martillo tumbado sobre un vehículo o carro de perforación sin sujetar. Asegure siempre el martillo para el transporte.**



ATENCION

- **¡Utilice siempre gafas de seguridad durante la perforación!**
- **El aire de escape del martillo (y también de la pieza superior si está instalada una unidad para barrido extra) tiene una velocidad muy alta. Objetos tales como piedras pequeñas, detritus de perforación, arena, tierra y residous de aceite arrastrados en el aire de barrido puede ocasionar lesiones serias a los ojos sin proteger. Preste enciónespecial a este peligro durante el emboquillado, cuando se utilice una pieza superior con barrido extra y cuando el martillo se desplace a través del soporte de tubos o al fondo del barreno.**

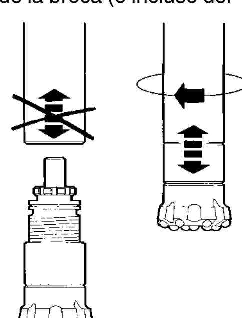
Perforación

Rotación a derechas

Los martillos en fondo deben girar a derechas durante la perforación, ya que el portabrocas y la pieza superior están roscados en el cilindro con ROSCA A DERECHAS.

El martillo debe funcionar siempre con rotación a derechas. La rotación a izquierdas (o la falta de rotación) hará que el portabrocas se afloje, lo cual puede significar la pérdida de la broca (o incluso del martillo completo) en el fondo del barreno.

El tren de varillaje debe girar a derechas incluso cuando el martillo no está funcionando. Por ejemplo, esto se debe hacer cuando se limpia el barreno y cuando se extrae el tren de varillaje. En resumen, la rotación a derechas deberá estar en funcionamiento mientras se efectúan otras operaciones con el martillo dentro del barreno. Cuando se desconectan los tubos de perforación también hay que tener en cuenta el riesgo de que se afloje la broca. Al ajustar las llaves de desconexión, recuerde que el tren de varillaje no debe girar a izquierdas más de lo absolutamente necesario.



¡IMPORTANTE!

- **Conecte siempre la rotación a derechas antes de poner en funcionamiento la deslizadera o el martillo.**
- **Deje el martillo girando a derechas incluso al extraerlo o bajarlo al barreno.**
- **No desconecte la rotación a derechas hasta que se hayan desconectado todas las demás funciones.**



ATENCION

- **Tenga el máximo cuidado cuando conecte los tubos de perforación. Asegúrese que no hay peligro de que se pillen los dedos o se enrede la ropa cuando gire el tren de varillaje.**
- **Cuando se utiliza una llave de tubos durante la operación de empalme existe el riesgo de que la llave salga despedida y ocasiones lesiones al aplicar la rotación.**

ESPAÑOL



PELIGIRO

- **Cuando se perfore en terreno blando o inestable, se ha de tener gran cuidado ya que el aire de barrido del martillo puede erosionar el material alrededor del barreno, y socavar de este modo el terreno debajo del carro perforación. Esto puede suponer un gran peligro para el personal así como riesgos de que se dañe el carro.**



CUIDADO

- **Use siempre protectores auditivos durante la perforación.**

Emboquillado

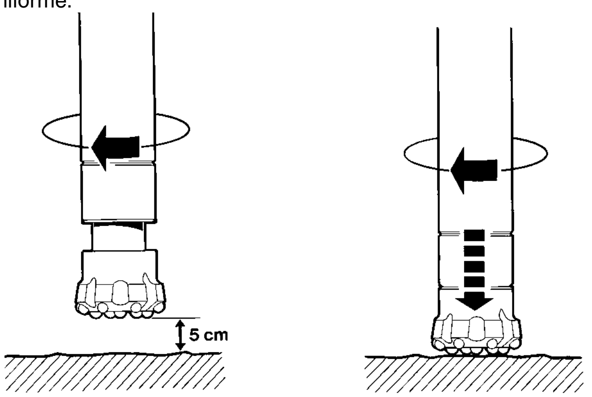
❍ Haga avanzar el martillo hacia abajo hasta que la broca quede detenida aproximadamente a 5 cm del punto de emboquillado.

❍ Ponga en marcha la rotación a derechas a baja velocidad.

❍ Haga avanzar el martillo contra la roca usando una mínima fuerza de avance, de modo que la broca quede retraída en el martillo y se ponga en la posición de impacto.

❍ Inicie el emboquillado del barreno con impacto y avance reducido, hasta que la broca haya entrado en la roca.

❍ Abra completamente el mando del mecanismo de impacto y ajuste la rotación y el avance de modo que el martillo perfore de forma suave y uniforme.



ESPAÑOL

Avance y rotación

Con barrenos poco profundos, normalmente es muy fácil ajustar la fuerza de avance y la rotación ya que los martillos en fondo son relativamente insensibles a las pequeñas variaciones en los ajustes «normales» de caudal y presión. Los ajustes se pueden considerar correctos cuando la rotación funciona uniformemente, sin sacudidas ni atascos, y se obtiene una velocidad de penetración constante.

Fuerza de avance

Cuando se perfora con los martillos en fondo COP, la fuerza de avance debe ser lo suficiente para mantener la culata de la broca retraída en el martillo durante la perforación.

❍ Una **fuerza de avance demasiado baja** producirá una rotación fácil, vibraciones excesivas y una penetración reducida. Las ondas de choque reflejadas también pueden dañar la unidad de rotación y la viga de la deslizadera.

❍ Una **fuerza de avance demasiado alta** hace que se atasque la rotación (ya sea de forma errática o completa) y puede someter al tren de varillaje a unos severos esfuerzos de flexión y dañar la unidad de rotación y la viga de la deslizadera.

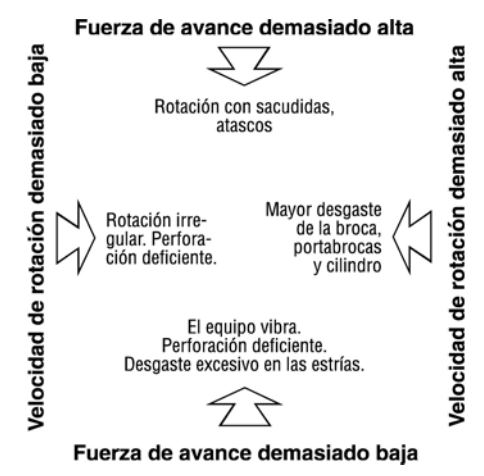
En muchos casos es necesario corregir la fuerza de avance durante la perforación, dependiendo de la formación de roca y del peso del varillaje, que obviamente varía con la profundidad de barreno.

En la tabla siguiente se ofrece una guía orientativa del peso de los tubos de perforación para diferentes tamaños de martillo en fondo:

Dimensión de tubo	Peso aprox.
76 mm	9 kg/m
89 mm	15 kg/m
102 mm	18 kg/m
114 mm	20 kg/m
127 mm	23 kg/m
140 mm	34 kg/m

El diámetro de la broca, el tipo de roca, la profundidad del barreno y el par de rotación disponible tendrán una influencia considerable en el ajuste de la fuerza de avance. Lo importante es que la fuerza de avance esté ajustada para dar una penetración constante y una velocidad de rotación uniforme sin ningún atasco (ver tabla en pág. 18).

NOTA: *Es importante adaptar la fuerza de avance al peso del varillaje. Cuando se perforan barrenos profundos, será necesario efectuar controles para "avance negativo", la denominada función "mantenida".*



Velocidad de rotación

En roca dura la velocidad de rotación para los martillos COP debe ajustarse entre 20–90 r/min, dependiendo del tamaño del martillo y del diámetro de la broca (cuanto mayor sea el diámetro de la broca, más baja será la velocidad). El límite superior produce generalmente la mejor velocidad de penetración.

Fuerza de avance - recomendaciones						
	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2/64.3	COP 84.2L	COP 84
Fuerza de avance	4–13 kN	5–15 kN	6–17 kN	7–20 kN	7–20 kN	10–30 kN
Fuerza de avance a 16 bar	6 kN	10 kN	12 kN	14 kN	14 kN	22 kN

	COP 34 Ø 100 mm	COP 44 Ø 115 mm	COP 54 Ø 140 mm	COP 64.2/64.3 Ø 165 mm	COP 84.2L Ø 203 mm	COP 84 Ø 219 mm
Velocidad de rotación - recomendaciones (en r/min)	45 – 90	40 – 80	35 – 70	30 – 60	25 – 40	20 – 40

Sin embargo, en formaciones de roca muy abrasiva la velocidad de rotación se debe re-ducir para evitar un desgaste excesivo de la broca. Cuando se perfora en roca blanda o con una alta presión de aire (superior a 18 bar) y en formaciones de roca no abrasiva, se puede usar una mayor velocidad de rotación. Hay que tener en cuenta lo siguiente:

Una **velocidad de rotación demasiado alta** dará lugar a un mayor desgaste de la broca, martillo y tubos de perforación. También aumentarán las tensiones en la unidad de avance y de rotación.

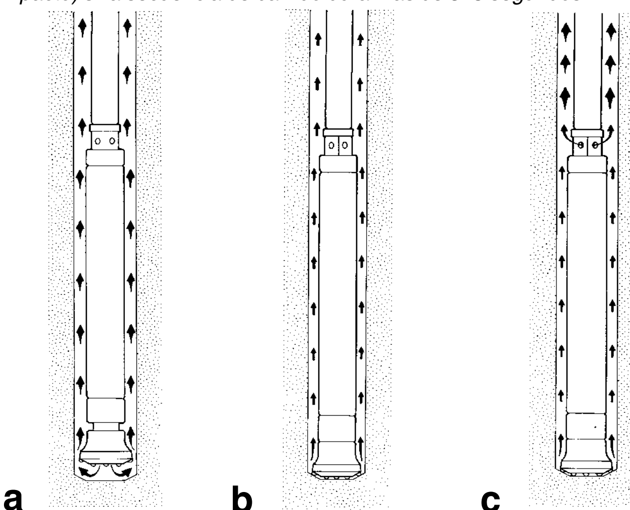
Una **velocidad de rotación demasiado baja** produce una deficiente capacidad de perforación y un funcionamiento desigual.

Barrido – Soplado con aire

Para evitar una retrituración innecesaria y el riesgo de atascos, el detritus de perforación debe evacuarse del barreno al mismo ritmo que se produce. Es una buena práctica limpiar el barreno a intervalos regulares por medio de aire de barrido. Esto es especialmente importante en formaciones no consolidadas y cuando existe el riesgo de que se desplome la pared del barreno. El soplado con aire se realiza elevando el martillo del fondo del barreno (fig. a) y desplazando la deslizadera hacia adelante y hacia atrás.

NOTA: *La rotación debe ser siempre a derechas. El mecanismo de impacto deja de funcionar tan pronto como se eleva el martillo y la broca cae hacia abajo, lo cual hace que fluya un considerable volumen de aire a través del martillo para limpiar el barreno. Cuando el martillo vuelve a bajar hasta el fondo del barreno, la broca retrocede hasta la posición de perforación y el mecanismo de impacto vuelve a ponerse en funcionamiento (fig. b).*

NOTA: *El martillo puede expulsar más aire del que el compresor puede suministrar. Esto significa que el suministro de aire del compresor se debe restringir (por medio de la válvula de control de impacto) si la secuencia de barrido dura más de 3–5 segundos.*





ATENCION

- **Utilice siempre gafas de seguridad durante la perforación. El aire de barrido dirigido hacia atrás desde la pieza superior contiene detritus de perforación y residuos de aceite que pueden lastimar los ojos.**

Barrido adicional

La necesidad de un barrido adicional es mayor cuando la presión de trabajo es baja y en condiciones de perforación difíciles, por ejemplo cuando hay una gran afluencia de agua en el barreno. El barrido adicional también se puede introducir cambiando en la válvula de barrido en la pieza superior (ver fig. c). Esto proporciona un aire de barrido extra donde normalmente más se necesita, es decir, en la reducción de diámetro entre el martillo y los tubos de perforación.

Los orificios de barrido en la pieza superior están dirigidos hacia atrás (fig. c), impidiendo así que el chorro de aire dañe la pared del barreno. Naturalmente, el barrido adicional aumentará el consumo de aire del sistema de perforación (ver tabla). Por esta razón, es aconsejable comprobar primero la capacidad de suministro del compresor.

Cambio de la válvula

Para cambiar la válvula, hay que desmontar la pieza superior del martillo (fig. d).

❍ Quite la anilla de seguridad **E** y la arandela **F** con la ayuda de la herramienta de compresión **K**.
❍ Saque la válvula **D** de la pieza superior **A** usando el mango de la herramienta de compresión (fig. e) y retire el anillo tórico **H**. Quite el manguito de goma **C** y el anillo tórico **G** de la válvula.
❍ Sustitúyalo por una válvula adecuada (ver tabla), o taladre unos orificios en el cono original (fig. f).

Cuando elija entre los diferente conos ya preparados, use la regla básica siguiente:
❍ Cambie el manguito de goma y los anillos tóricos, si es necesario.
❍ Aplique una capa de grasa silicónica en la válvula, el manguito de goma y los anillos tóricos.
❍ Vuelva a instalar el manguito de goma **C** y el anillo tórico **G** en la válvula.

❍ Asegúrese que el manguito de goma está correctamente instalado. Un manguito de goma con escapes puede ocasionar daños graves en el martillo.

❍ Compruebe la posición y el estado del anillo tórico **H** en la parte inferior de la pieza superior.

❍ Vuelva a instalar la válvula en la pieza superior.

❍ Instale el anillo tórico **I** en la ranura de la válvula y ponga la arandela **F** en el anillo tórico.

❍ Utilice la herramienta de compresión **K** para comprimir los anillos tóricos **H** e **I**.

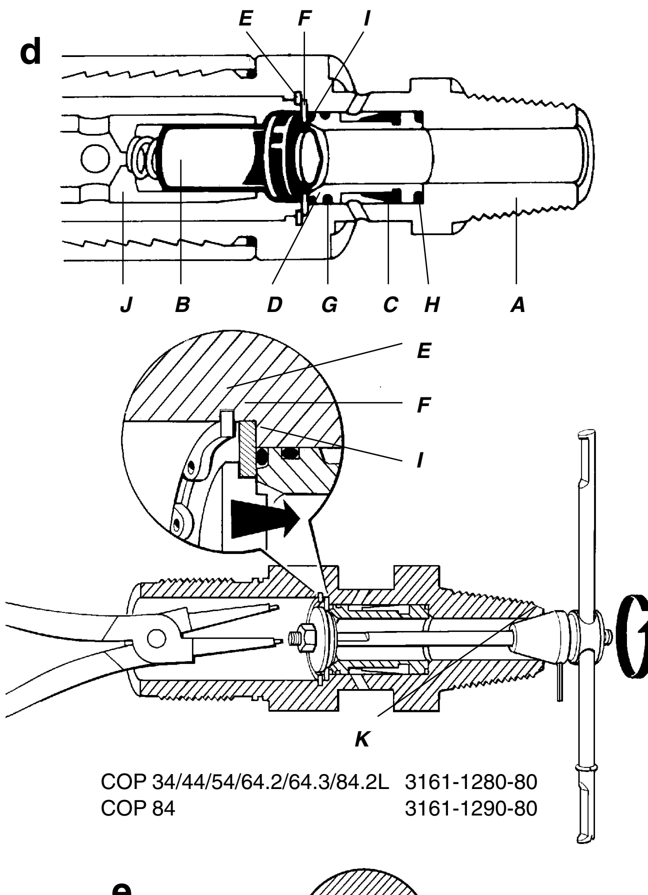
❍ Apriete/comprima hasta que la anilla de seguridad **E** se pueda insertar en su ranura.

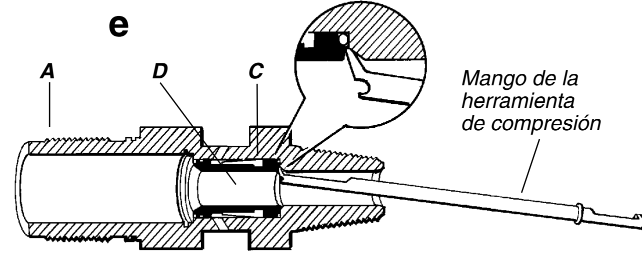
❍ En este momento, la válvula deberá estar fijada, sin poderse mover axialmente.

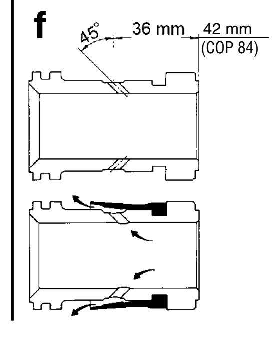
❍ Vuelva a instalar la pieza superior en el martillo.

❍ Compruebe la eficiencia de sellado de la vál-vula de retención, como se describe en la sección “Suciedad en el martillo” página 9.

NOTA: *Compruebe siempre los suplementos del martillo cuando vuelva a montar la pieza superior. Siga las instrucciones para “colocación de suplementos” en la página 10.*







Consumo adicional de aire			
No de orificios × Ø	*6 bar*	*10,5 bar*	*16 bar*
2 × 2 mm	5 l/s	10 l/s	15 l/s
2 × 3 mm	12 l/s	24 l/s	31 l/s
2 × 4 mm	21 l/s	42 l/s	53 l/s
4 × 2 mm	10 l/s	20 l/s	30 l/s
4 × 3 mm	24 l/s	48 l/s	62 l/s
4 × 4 mm	42 l/s	84 l/s	106 l/s

ESPAÑOL

ESPAÑOL

Perforación de barrenos con agua

Cuando se perforan pozos de agua se puede esperar la afluencia de agua en el barreno, pero esto también puede suceder cuando se perforan barrenos para otros propósitos. La afluencia de agua no crea normalmente problemas para la perforación, aunque una cantidad escasa o excesiva sí que puede crearlos.

Una cantidad escasa de agua tiende a conferir al detritus una consistencia pastosa que se adhiere en los tubos de perforación o en la pared del barreno y se pueden formar fácilmente cuellos o tapones. El problema se puede reducir añadiendo agua al aire de barrido, aumentando así la fluidez del detritus. La fluidez se puede mejorar aún más añadiendo detergente en el agua.

NOTA: *¡Recuerde que se debe aumentar la dosis de lubricación cuando se inyecta agua en el aire de barrido!*

Si la afluencia de agua es de tal magnitud que restringe la aglomeración formada por el detritus y el agua del barreno, será necesario un barrido adicional. Ver Barrido adicional, página 7.

Inyección de agua

La inyección de agua se usa normalmente para suprimir el polvo cuando se perforan barrenos secos. Los martillos en fondo COP están diseñados para funcionar con una determinada can-tidad de inyección de agua. A modo de ejemplo, para controlar el polvo cuando se perfora con un COP 64 son suficientes sólo 2–6 litros de agua por minuto (a una presión de aire de 18 bar), inyectada en la línea principal de aire. Una inyección excesiva de agua tendrá una influencia muy negativa en la velocidad de penetración del martillo.

Regla básica: 0,25 litros de agua por m³ de aire comprimido consumido por el martillo durante la secuencia de perforación.

Diagrama de flujo de la bomba de inyección

A = Válvula de entrada principal en el carro de perforación
B = Contenedor de aceite para perforadoras
C = Filtro
D = Válvula de lubricación
E = Manómetro
F = Válvula de retención
G = Válvulas
H = Bomba de agua
K = Contenedor de agua
N = Compresor
O = Martillo en fondo

Alternativo

L = Bomba de espuma independiente
M = Contenedor de espuma independiente



CUIDADO

El punto de inyección del agua y concentrado espumante debe estar situado siempre después de la válvula de cierre principal del carro. De lo contrario, existe el peligro de que la mezcla vuelva a ser recirculada hacia la línea principal de aire y hasta el compresor, dañando seriamente a este último.

Inyección de espuma

Se puede usar espuma en la perforación con martillo en fondo para mejorar la capacidad de barrido (especialmente en formaciones no consolidadas). Esto se hace "elevando" el detritus fuera del barreno, y también produce el efecto beneficioso de sellar las paredes del barreno. El concentrado espumante se bombea al suministro de aire comprimido en forma de una mezcla de concentrado/agua. El *concentrado espumante Atlas Copco* posee propiedades de lubricación y contiene inhibidores de corrosión, que impiden que se gripe el martillo.

NOTA: *Antes de usar concentrados espumantes no suministrados por Atlas Copco, por favor consulte a su representante Atlas Copco.*

Con el concentrado espumante Atlas Copco, se recomienda normalmente una mezcla de 0,5–2 por ciento de concentrado/agua. Cuando se perfora en roca acuífera y otras formaciones difíciles, podría ser necesario aumentar el porcentaje de concentrado, así como añadir polímeros al aire de trabajo. Esto ayudará a estabilizar las paredes del barreno e incrementará la capacidad de elevación de la espuma. La mezcla de concentrado/agua se inyecta en la línea principal de aire por medio de una bomba de alta presión. Los requisitos mínimos de la bomba de inyección de agua son los siguientes:

- presión mín. = 30 bar
- flujo mín. = 20 l/min.

Después de perforar con espuma, se recomienda limpiar la espuma residual del martillo para im-pedir que se produzca corrosión. Esto se hace inyectando solamente agua en el aire, expulsando así la espuma del martillo. Después se debe verter aceite en el tren de varillaje y dejar el mar-tillo en funcionamiento durante algunos minutos antes de extraer el varillaje del barreno. Si el mar-tillo va a permanecer almacenado durante mucho tiempo, es necesario desmontarlo y limpiar y engrasar completamente todas las piezas.

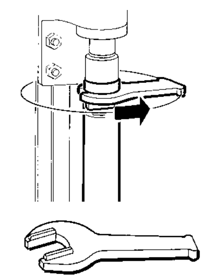
Herramientas

Herramientas para desmontar la broca y la pieza superior del martillo en fondo

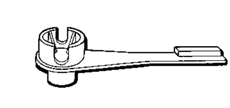
Las conexiones rosca das del portabrocas y la pieza superior pueden quedar muy apretadas durante la perforación. Están disponibles her-ramientas especiales para desmontar la broca y la pieza superior del cilindro del martillo en fondo, y éstas se deben usar siempre que sea posible.

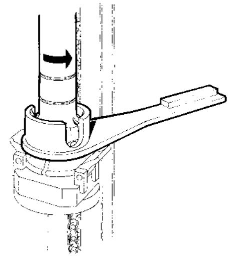
Llave para empalmar tubos y pieza superior

Rebaje para llave	*Designación*
55 mm	8484-0211-43
65 mm	8484-0211-00
95 mm	8484-0211-02
102 mm	8484-0214-13
120 mm	8484-0211-36
140 mm	8484-0211-44



Herramienta para desmontar la broca





Aflojamiento de las roscas del martillo

Si se usan herramientas especiales, como llaves de cadena u otros tipos de llave, para aflojar las juntas del martillo, la herramienta se debe fijar alrededor del cilindro del martillo como se muestra en la figura. No fije la llave en otros puntos.

	A mm (in)	*B*	*C*	*D*
COP 34	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	145 (5.8)
COP 44	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	150 (6.0)
COP 54	180 (7.0)	70 (2.8)	50 (2.0)	175 (6.9)
COP 64.2/64.3	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	175 (6.9)
COP 84.2L	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	240 (9.4)
COP 84	200 (8.0)	80 (3.1)	80 (3.1)	250 (10.0)

PELIGRO

- **Tenga el máximo cuidado cuando afloje el portabrocas utilizando la herramienta de desconexión de brocas. Si el brazo de la herramienta no está bloqueado o no está tocando el borde de la viga de la deslizadera, podría girar al aflojarse la junta del portabrocas.**
- **¡Asegúrese de que no hay ningún peli-gro de que se pillen los dedos o se enrede la ropa cuando gire el tren de varillaje! Las negligencias pueden traducirse en lesiones serias.**
- **Los golpes contra el martillo o la broca pueden hacer que salgan despedidos fragmentos de metal. Use siempre gafas de seguridad en las operaciones de desconexión de juntas.**

Banco de desconexión



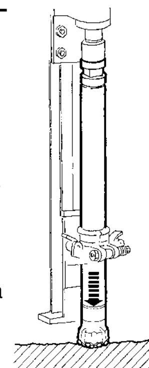
Lo mejor es aflojar siempre las roscas de martillo en el equipo de perforación. Para determinadas circunstancias, cuando las roscas no se puedan aflojar o tiendan a atascarse, está disponible un banco de desconexión (figura en la página siguiente). Designación 9178.

NOTA: *Si la llavo no se fija de la forma indicada, se puede dañar el cilindro. Este tipo de daño no está sujeto a compensación.*

Desmontaje de la broca

La broca se puede desmontar de distintas formas, dependiendo de las herramientas disponibles. Los dos métodos siguientes son los más utilizados:

A. Desconectar la junta del portabrocas usando sólo la percusión



Ponga el martillo contra la roca o contra un tablón grueso.

❍ Aplique una ligera fuerza de avance.

❍ Ponga en marcha con cuidado el mecanismo de impacto del martillo.

❍ Detenga el mecanismo de impacto tan pronto como se afloje la junta del portabrocas.

❍ Desplace el martillo por la viga de la deslizadera hasta una altura adecuada y desenrosque el portabrocas y la broca.

NOTA: *Tenga cuidado con el peso de la broca. Podría pesar demasiado para sujetarla con las manos.*

B. Desconexión de la junta del portabrocas usando la herramienta para desmontar brocas

Si la junta del portabrocas está muy apretada, se deberá usar la herramienta especial para desmontar brocas.

Importante: No utilice nunca un mazo en los martillos en fondo.

❍ Coloque la herramienta de desmontar la broca en la guía de tubos.

NOTA: *Mirando desde detrás de la viga de la deslizadera, asegúrese de que el brazo de la herramienta de desmontar la broca está tocando el borde izquierdo de la viga de la deslizadera.*

❍ Introduzca con cuidado la broca en la herramienta de desmontaje.

❍ Ponga en marcha lentamente el mecanismo de impacto del martillo.

❍ Pare el mecanismo de impacto tan pronto como se afloje la junta del portabrocas.

❍ Desenrosque el portabrocas haciendo girar el martillo COP a IZQUIERDAS.

Suciedad en el martillo

Las interrupciones y averías ocasionadas por la suciedad en el mecanismo de percusión son prácticamente inevitables en todas las perforadoras, y los martillos en fondo no son una excepción. Sin embargo, debemos recordar que, aunque los martillos en fondo no son más sensibles a la suciedad que los martillos en cabeza, existe obviamente un mayor riesgo de que entre suciedad cuando se perfora con los primeros, especialmente durante el empalme de los tubos. Cualquier suciedad que entra en los tubos de perforación pasa directamente al mecanismo de percusión. Para asegurar un funcionamiento fiable del martillo, hay que impedir en la mayor medida posible que penetre suciedad en los tubos de perforación. Se deben observar las reglas siguientes:

❍ Mantener siempre limpios los tubos de perforación. Almacenar o apilar siempre los tubos de tal manera que el riesgo de que entre suciedad se haya reducido al mínimo. No dejar que los extremos roscados toquen arenilla o lodo. Utilizar tapas de rosca siempre que sea posible.

❍ Mantener siempre tapado el extremo roscado del tubo de perforación durante las operaciones de empalme, quitando la tapa justo antes de empalmar el tubo.

❍ Antes de efectuar el empalme, comprobar que las roscas y el interior del tubo de perforación están limpios. En caso de duda, limpiar el tubo con aire comprimido. Se debe tapar el extremo del tubo que ya está en el barreno.

❍ Si las roscas están sucias, deberán limpiarse con un cepillo de cerdas o un paño.

NOTA: *Limpie siempre **lejos** del orificio del tubo. NO deje caer arenilla en el orificio del tubo. Después de limpiar, aplique siempre en las roscas una capa de **grasa para roscas Atlas Copco** antes de efectuar el empalme.*

❍ Tenga un cuidado extra durante las operaciones de empalme cuando perfore en formaciones de roca abrasiva, ya que la entrada de partículas de cuarzo en el martillo producirá un fuerte desgaste.

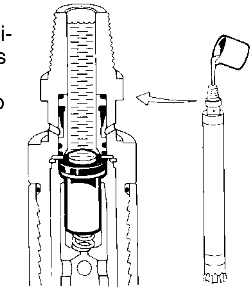
❍ Cuando perfore barrenos en terrenos acuíferos, no deje nunca el martillo en el fondo del barreno con el suministro de aire desconectado. Si la perforación se va a suspender temporalmente, eleve siempre el martillo como mínimo dos longitudes de tubo.

❍ Limpie la zona alrededor del portabrocas an-tes de cambiar la broca. Asegúrese de que la cu-lata de la broca nueva está limpia (ver pág. 42).

❍ Mantenga el martillo limpio y sellado cuando no se esté utilizando. Cambie con suficiente antelación las piezas desgastadas o dañadas.

Todos los martillos en fondo COP tienen una válvula de retención que está diseñada para dejar atrapada una cantidad de aire dentro del martillo cuando se desconecta el su-ministro de aire. En la mayoría de los casos esto impide que penetre agua y suciedad en el martillo durante las operaciones de empalme. La válvula de reten-ción **A** y el anillo tórico **B** deberán estar en perfecto estado cuando se perfore en formaciones acuíferas. Sin embargo, cuando se perforan bar-renos profundos en roca con gran afluencia de agua, es posible que tenga lugar alguna filtración de agua en la parte frontal del martillo durante el empalme. Dado que en este caso sólo podrán penetrar en el martillo partículas de suciedad muy pequeñas, el martillo no corre graves riesgos.

El efecto de sellado de la válvula de retención se puede comprobar vertiendo una pequeña cantidad de lubricante a través de la pieza superior del martillo, con éste colocado en posición vertical. Si el lubri-cante penetra por la válvula de retención, es señal de que el muelle y/o el retén de la vál-vula están desgastados o dañados, en cuyo caso deberán cambiarse inmediatamente.





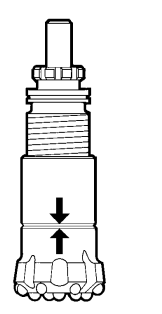
ATENCION

- **Tenga el máximo cuidado cuando empalme los tubos de perforación y maneje la broca.**
- **¡Tenga cuidado con los dedos!**
- **¡Mantenga su ropa a suficiente distancia de los componentes giratorios! Las negligencias podrían traducirse en lesiones graves.**

Instrucciones adicionales

Desgaste del portabrocas y del cilindro del martillo

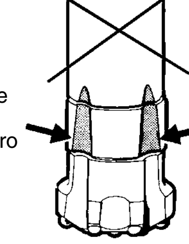
Durante la perforación, el portabrocas y el cilindro del martillo están expuestos conti-nuamente a grandes cantidades de detritus abrasivo, y acaban desgastándose. Las zonas ady-acentes a las ranuras de detritus en la broca serán las más expuestas al des-gaste. Por con-siguiente, para evitar un desgaste desigual del cilindro del mar-tillo, el portabrocas y la broca se deben marcar como se muestra en la figura, antes de separar el portabrocas de la broca.

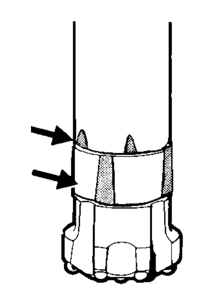


Cuando se vuelve a montar el portabrocas en la broca después

ESPAÑOL

de afilar o cambiar esta última, su posición radial en la culata de la broca debe ser girada en una estría. Esto dará una distribución más uniforme del desgaste en el portabrocas y en el cilindro del martillo.





Si el portabrocas está expuesto a un desgaste excepcionalmente alto, por ejemplo cuando se perfora en formaciones de roca con un elevado contenido de cuarzo (granito, cuarcita etc.), puede ser necesario girar el portabrocas más de una sección de estría para impedir que el portabrocas y el cilindro del martillo se desgasten demasiado pronto. Como regla general, las ranuras de detritus en la broca deben apuntar siempre hacia la parte del portabrocas que esté **menos** desgastada.

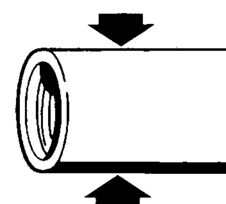
Dado que el cilindro del martillo tiene tres entradas de rosca, la parte del portabrocas que está más desgastada se puede situar contra la parte del martillo menos desgastada.

Comprobación del desgaste del portabrocas y del cilindro del martillo

El desgaste del portabrocas y del cilindro del martillo se debe comprobar regularmente, por ejemplo cada vez que se afila o se cambia la broca. Mida el diámetro del cilindro del martillo usando un calibre. Mida a lo largo de toda la longitud del cilindro, excepto los 100 mm finales en cada extremo. En cualquier punto entre estos puntos, el diámetro del cilindro del martillo no debe ser menor que el diámetro mínimo permisible dado para los tamaños respectivos de martillo en la tabla siguiente.

Diámetro mínimo permisible

COP 34	78 mm
COP 44	89 mm
COP 54	111 mm
COP 64.2	132 mm
COP 64.3	130 mm
COP 84.2L	148 mm
COP 84	164 mm



El diámetro exterior del portabrocas no debe ser menor que el del cilindro del martillo.

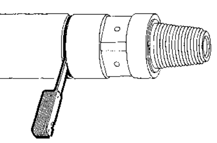
NOTA: *Cuando haya que cambiar el cilindro del martillo, el portabrocas se debe sustituir al mismo tiempo (ver la sección "Límites de desgaste".*

El martillo se debe revisar a unos intervalos apropiados, dependiendo de las condiciones de trabajo. La abrasividad de la roca afectará los intervalos de revisión ya que tiene una gran influencia en el índice de desgaste.

Colocación de suplementos

Comprobación de la holgura entre la pieza superior y el cilindro

NOTA: No se aplica a COP 64.2, COP 64.3 y COP 84.2L.



Al montar la pieza superior en el martillo se debe comprobar con una galga de espesores la holgura entre ésta y el cilindro. Esta operación se realiza como sigue:

❍ Quite el cuerpo de válvula **D** y el aro de compresión **B** del cilindro.

❍ Desmonte el tubo central **G** y la carcasa del amortiguador **H** del cilindro, usando la barra.

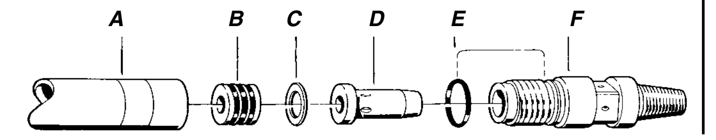
❍ Quite el amortiguador exterior **K** del tubo central, (el amortiguador interior **J** no se debe desmontar).

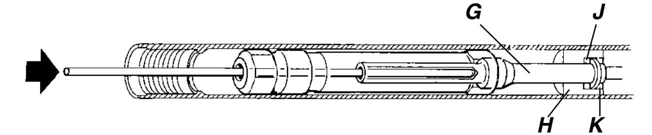
❍ Aplique una capa de grasa silicónica en el anillo tórico de la carcasa del amortiguador **H** y en el amortiguador interior **J**. Aplique una capa de aceite en todas las demás superficies del tubo central **G**.

❍ Vuelva a instalar la carcasa del amortiguador **H** y el tubo central **G** en el cilindro.

❍ Monte de nuevo el aro de compresión **B** y el cuerpo de válvula **D** en el cilindro.

❍ Quite el anillo tórico **E** de la pieza superior **F**.





❍ Rosque la pieza superior en el cilindro y apriétela despacio con la mano.

❍ Mida la holgura entre la pieza superior y el cilindro (fig. 28).

Holgura antes y después de colocar los suplementos

	Designación suplementos (1–4)	*Holgura mín.*	*Holgura después*
COP 34	3161-1322-00	1,3 mm	1,7 – 2,3 mm
COP 44	3161-1422-00	1,5 mm	1,9 – 2,5 mm
COP 54	3161-1522-00	1,8 mm	2,2 – 3,0 mm
COP 84	3161-1822-00	2,5 mm	3,0 – 4,0 mm

Si la holgura es menor que el valor mínimo que fi-gura en la tabla, se deberán colocar suplementos.

Instale el número necesario de arandelas de suplemento **C** (1 – 4 pzs) entre el aro de compresión **B** y el cuerpo de válvula **D**.

Si, después de insertar el número máximo de suplementos (4 pzs) y apretar a mano la pieza superior, la holgura mínima es todavía menor que el valor indicado en la tabla, es señal de que el aro de compresión está desgastado y debe cambiarse.

❍ Después de la inspección y posible colocación de suplementos, aplique una capa de grasa silicónica en el amortiguador exterior de goma **K** y vuelva a instalarlo junto con el tubo central **G** y la carcasa del amortiguador **H**.

❍ A continuación monte todas las demás piezas en el cilindro.

NOTA: *No olvide el anillo tórico* **E** *- primero aplique en él una capa de grasa silicónica y después móntelo en la pieza superior.*

❍ Finalmente, aplique una capa de *grasa para roscas Atlas Copco* en las roscas de la pieza superior, y rósquela en el cilindro. Apriete con la ayuda de una llave. Ahora apenas deberá haber holgura entre la pieza superior y el cilindro.

Amortiguadores (J, K) para COP 34/64.2/64.3/84.2L/84

¡IMPORTANTE!

Los amortiguadores se *deben* montar con sus superficies cóncavas hacia el resalte del tubo central. Los amortiguadores incorrectamente montados pue-den ocasionar daños graves al martillo.

J K

Montaje de la broca y el portabrocas

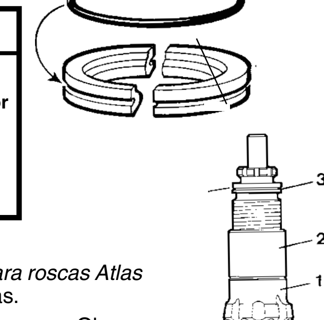
❍ Aplique una capa *de grasa para ros-cas Atlas Copco* en las estrías de la culata de la broca.

❍ Aplique una capa de grasa silicónica en el anillo tórico del aro retenedor.

❍ Monte la broca **1**, el portabrocas **2** y el aro retenedor **3** como se muestra en la figura.

¡IMPORTANTE!

Asegúrese de que el aro retenedor está situado adecuadamente, y que mira en la dirección correcta. Un ajuste incorrecto dará lugar a daños graves en el martillo.



❍ Aplique una capa de *grasa para roscas Atlas Copco* en la rosca del portabrocas.

❍ Rosque el conjunto de broca a mano. Observe que deberá haber una holgura de 0,1–0,4 mm entre el portabrocas y la camisa del cilindro. Si no hay holgura, la superficie final de la camisa del cilindro se deberá rectificar lo necesario. Apriete el portabrocas con ayuda de una llave de brocas.

Instrucciones para el desarmado de la unidad de muelle (COP 64.2/64.3/84.2L)

NOTA: *Normalmente, NO es necesario desarmar la unidad de muelle. Si tiene que hacerlo, siga estas instrucciones al pie de la letra.*



PELIGRO

- **No desarmar nunca la unidad de muelle si los muelles de fricción pueden estar precargados.**

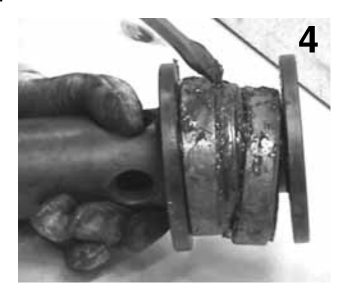
- Quitar la culata del martillo.
- Sacar la unidad de muelle (figura 1).
- En este punto, proceder con mucho cuidado, y NO tocar los muelles de fricción, ya que pueden estar precargados.
- Golpear los muelles con un martillo para separar los anillos (figura 2).





- Sujetar la válvula de retención manteniéndola de pie y desenroscar el tope de muelle 2 o 3 vueltas (figura 3).
- Usar un destornillador para asegurarse de que los muelles están separados (figura 4).
- En este punto, es muy importante comprobar que todos los anillos están separados unos de otros.
- Desenroscar el tope del muelle.





Válvula de pie de plástico en la culata de la broca

Cambio de la válvula de pie

Cuando la válvula de pie está desgastada o dañada, debe cambiarse. Si no se hace así, el rendimiento del martillo se verá seriamente afectado. Las señales de desgaste o daño en la válvula de pie incluyen un consumo excesivo de aire, una percusión desigual y dificultad en el arranque del martillo.

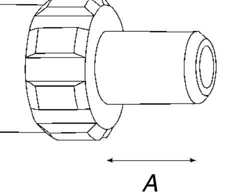
Límites de desgaste y saliente – válvulas de pie

	Díam. nuevo	*Díam. desgastado*	*Válvula de pie designación*	*Saliente efectivo A*
COP 34	27 mm	26,8 mm	9279	57 ± 1 mm
COP 44	27 mm	26,8 mm	9227	45 ± 1 mm
COP 54	35 mm	34,8 mm	9164	55 ± 1 mm
COP 64.2	38 mm	37,7 mm	9235	57 ± 1 mm
COP 64.3	46 mm	45,7 mm	9283	52 ± 1 mm
COP 84.2L	41,1 mm	40,8 mm	9217	57 ± 1 mm
COP 84	50,7 mm	50,2 mm	9224	52,4 ± 1 mm

Distancia que debe sobresalir la válvula de pie

Después de instalar la válvula de pie en la culata de la broca, se debe comprobar cuánto sobresale del extremo de la culata. Una distancia excesiva o escasa afectará seriamente el rendimiento del martillo.

Una vez que la válvula de pie se ha introducido en su asiento y la distancia que sobresale está dentro de los límites especificados (ver la tabla), no aplique más presión sobre la válvula de pie, ya que esto podría producir daños.



Desmontaje de la válvula de pie

La válvula de pie desgastada o dañada se desmonta cortándola con una sierra o un cuchillo, y después sacándola de la culata de la broca con la ayuda de un destornillador. Calentando la válvula de pie a 50–70°C se puede facilitar el desmontaje.



ATENCION

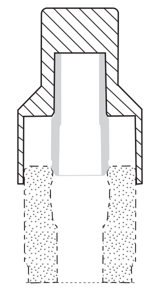
- **Cuando desmonte o monte válvulas de pie, use siempre gafas de seguridad, guantes y una ropa apropiada. Las negligencias podrían producir lesiones en los ojos o en otras parte del cuerpo.**
- **Las válvulas de pie son quebradizas. Los golpes fuertes pueden deformar o descolocar la válvula de pie, con el riesgo de que entonces obstruiría el movimiento del pistón de impacto.**

Montaje de una válvula de pie nueva

La válvula de pie nueva se debe insertar en el asiento del orificio de barrido en la culata de la broca usando una herramienta de montaje especial que garantice el guiado de la válvula de pie en su asiento y asegure que la distancia que sobresale sea correcta. Para faci-litar la instalación, la válvula de pie de plástico debe tener una temperatura de 20–60°C (se puede calentar en agua, o con el compresor). Antes de instalar la válvula de pie en la culata de la broca, aplique una capa de pegamento para goma (o una sustancia similar) en la parte de la válvula que está insertada en la broca. El pegamento para goma actuará como lubricante du-rante la instalación, y como fijador posteriormente. Si no dispone de pegamento para goma, use grasa silicónica o algún otro lubricante similar.

NOTA: *NO use un martillo para asentar la vál-vula de pie. Los golpes fuertes pueden dañar la válvula de pie o hacer que quede colocada in-correctamente de modo que sea golpeada por el pistón de impactos durante la perforación. Utilice algún tipo de prensa hidráulica para in-sertarla de forma suave pero firme en su asiento en la culata de la broca.*

Herramienta de montaje	
	Designación
COP 34	9187
COP 44	9226
COP 54	9163
COP 64.2	9182
COP 64.3	9188
COP 84.2L	9183
COP 84	9184





PELIGRO

- **Antes de afilar, compruebe siempre si quedan rastros de explosivo en los orificios de barrido de la broca. El contacto con la muela de afilar puede provocar el estallido del explosivo ocasionando lesiones graves o mortales así como daños al equipo.**

Para limpiar el orificio de barrido, utilice solamente una varilla de madera, un alambre de cobre o agua de barrido.



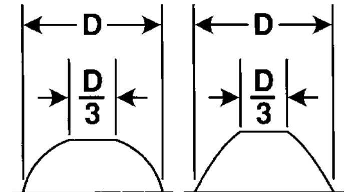
CUIDADO

- **Utilice siempre protectores auditivos, ropa de protección, guantes y gafas de seguridad cuando afile.**
- **Use un sistema de extracción de polvo o una máscara de polvo homologada cuando sea necesario. Esto es de especial importancia cuando se afile en seco en interiores.**

Afilado de la broca

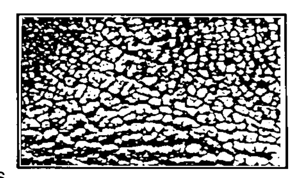
El índice de desgaste de la broca depende de la formación de roca, y es mayor en las rocas con un alto contenido de cuarzo. Se debe determinar un intervalo adecuado de afilado de acuerdo con el índice de desgaste de la broca. Resulta más económico realizar un afilado prematuro que sufrir unas bajas velocidades de penetración y el riesgo de que se dañe la broca por sob-reperforación. A continuación se ofrecen algunos consejos sobre el cuidado de las brocas:

Cuándo se debe afilar

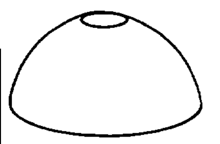


Las brocas de botones se deben afilar cuando disminuya la velocidad de penetración, o cuando esté desgastado cualquiera de los botones de carburo cementado (los botones fracturados se deben afilar hasta suprimirlos). Es práctico y económico afilar los botones cuando el desgaste alcanza 1/3 del diámetro del botón.

Compruebe si hay “piel de serpiente”



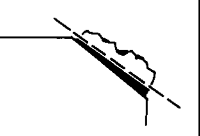
Si comienzan a aparecer en los botones de carburo cementado fisuras microscópicas de fatiga, denominado “piel de serpiente”, dichas fisuras se deben eliminar. En cualquier caso, las brocas se deben afilar cada 300 metros perforados como máximo. Esto se debe hacer aunque no haya señales visibles de desgaste y la velocidad de penetración siga siendo buena. Si no se elimina la piel de serpiente, las fisuras se harán más profundas y finalmente darán lugar a la fractura del botón.



No elimine demasiado carburo cementado

No afile demasiado en la parte superior de los botones. Deje unos pocos milímetros de la zona desgastada del botón.

Afile siempre los botones rotos hasta suprimirlos



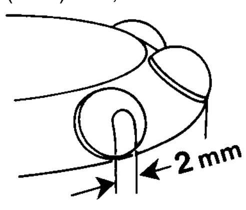
Una broca puede permanecer en servicio mientras los botones periféricos mantengan el diámetro de la broca.

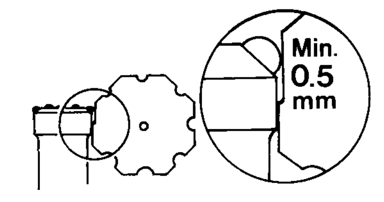
Los botones fracturados se deben rebajar siempre hasta suprimirlos para evitar que los fragmentos sueltos de carburo cementado dañen a los demás botones.

Evite afilar el perímetro

El contracono de los botones periféricos se de-be eliminar mediante afilado, aunque sin reducir demasiado el diámetro de la broca. Deje aproximadamente 2 mm de la superficie desgastada.

Si fuese necesario, rebaje el acero del cuerpo de la broca debajo de los botones periféricos, de modo que se mantenga una holgura (cono) de 0,5 mm.

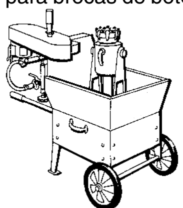




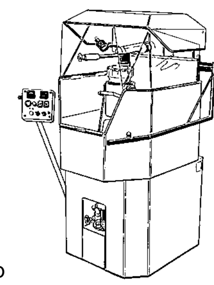
Si los orificios de barrido comienzan a deformarse, ábralos con la ayuda de una fresa rotativa o una lima de rectificar acero.

Equipo de afilado

La Grind Matic HG es una afiladora neumática de mano, fácil de transportar, para brocas de botones, ideal para usar en el lugar de trabajo. Se utiliza con copas de afilado impregnadas con diamante, que se pueden usar con o sin barrido de agua.



La Grind Matic Manual B-DTH es una afiladora neumática mecanizada para brocas de botones. Va montada sobre una carretilla con caja de acero, que se puede mover fácilmente por el lugar de trabajo. La Grind Matic Manual B-DTH utiliza muelas de afilar impregnadas con diamante.



Para puestos de afilado “permanentes”, está disponible una afiladora estacionaria mecanizada, la Grind Matic BQ2-DTH. Está equipada con dispositivo de avance automático que afila tanto los botones de carburo cementado como el acero del cuerpo de la broca en una operación. Esta máquina usa muelas de afilar impregnadas con diamante.

¡IMPORTANTE!

- **Utilice siempre barrido con agua con las muelas de afilar.**
- **Si es posible, use agua también con las copas de afilado y las afiladoras de mano.**

Encontrará más información sobre los equipos de afilado en los respectivos folletos de producto.

Cuidados y mantenimiento

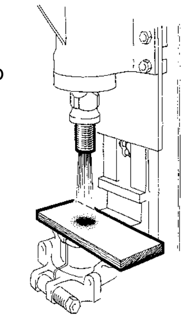
La vida de servicio y el rendimiento de los martillos en fondo depende en gran medida de los cuidados y el mantenimiento periódico que reci-ba. Recuerde las recomendaciones siguientes:

- Asegúrese que el aire comprimido está siempre limpio y seco.
- Limpie siempre las mangueras con aire comprimido antes de conectarlas al equipo.
- Asegúrese que los tubos de perforación están almacenados correctamente en la estantería, o están apilados sobre caballetes de tal forma que no pueda entrar suciedad.
- Coloque protectores de rosca en los extremos de los tubos de perforación siempre que sea posible. Mantenga limpias las roscas y el interior de los tubos.
- Durante las operaciones de empalme de los tubos, cubra siempre el extremo roscado “abierto”. La entrada de suciedad en el tren de varillaje ocasionará bloqueos y/o agarrotamiento en el martillo, que pueden provocar averías.
- Compruebe regularmente que la dosis de aceite lubricante en el aire comprimido es suficiente. Verifique que el depósito de aceite lubricante en el carro está lleno de aceite de la calidad y tipo correctos. Ver “Lubricantes recomendados”, página 13.
- Verifique regularmente el desgaste del portabrocas y del cilindro del martillo. El diámetro del portabrocas no debe ser nunca menor que el del cilindro. La vida de servicio del cilindro del martillo se puede prolongar instalando siempre un portabrocas que tenga un diámetro exterior mayor que el del cilindro. Cuando los componentes se aproximan a sus diámetros mínimos permisibles, es necesario realizar una inspección más frecuente. Alternativamente, el cambiar los componentes a tiempo tiene un buen sentido económico.

NOTA: *Cuando se cambie el cilindro del martillo, se debe sustituir al mismo tiempo el portabrocas (ver “Límites de desgaste” página 11).*

Se debe realizar una revisión general del martillo a los intervalos adecuados, dependiendo de las condiciones de funcionamiento y las estadísticas empíricas. La abrasividad de la roca tendrá un efecto considerable en el índice de desgaste, y afectará en consecuencia los intervalos de revisión.

Lubricación



El aceite lubricante es vital para un funcionamiento satisfactorio de los martillos en fondo. Aparte de comprobar regularmente el nivel de lubricante en el depósito de aceite, asegúrese siempre que la lubricación es efectiva. Esto se puede comprobar cuando la unidad de rotación esté libre, es decir, desconectada del varillaje.

Coloque simplemente una tabla sobre la guía de tubos y aplique a continuación aire sobre la tabla. Tras unos momentos, la superficie de la tabla deberá estar aceitosa, lo cual confirma que se está suministrando lubricante al martillo en el aire comprimido.

La lubricación adecuada del martillo es de la máxima importancia. Una lubricación deficiente acelerará el desgaste y provocará finalmente averías. Sin embargo, la lubricación de los martillos en fondo puede ser compleja a veces, debido a las grandes variaciones en las condiciones de trabajo; por ejemplo, puede haber unas diferencias extremas de temperatura entre el martillo y el lubricador, o el aire puede contener agua o concentrado espumante, etc.

Cada lubricante tienen unas propiedades diferentes. Los aceites minerales poseen las mejores propiedades de lubricación y son preferibles en la mayoría de los casos. Los aceites de base mineral tienen unas buenas propiedades de adherencia y se fabrican en diferentes categorías de gamas de viscosidad y temperatura.

Dado que los aceites minerales tienen una buena resistencia al agua,

resultan adecuados incluso cuando en el aire comprimido se inyectan unas cantidades relativamente grandes de agua, aun-que en estos casos se debe aumentar la dosis.

Los **lubricantes elaborados a base de glicol**, tales como *Atlas Copco Air Oil*, son solubles en agua, y no se deben mezclar con los aceites mi-nerales. Se emplean principalmente para impedir que se produzca congelación, y sólo se deben usar cuando haya un contenido mínimo de agua en el aire comprimido. Los lubricantes elaborados a base de glicol se utilizan ampliamente en la perforación de pozos de agua, por razones higiénicas. Si hay mucha condensación en el tren de varillaje, lo cual ocurre frecuentemente en trenes de varillaje largos, la lubricación puede resultar insatisfactoria debido a que la dilución afecta seriamente la función de los lubricantes elaborados a base de glicol.

Otros lubricantes que conviene mencionar son los denominados aceites “comestibles”, que se componen de aceites vegetales, lubricantes sintéticos de tipo éster, o una mezcla de ambos. Los aceites comestibles se pueden mezclar con aceites minerales, tienen buenas propiedades de lubricación y no son tóxicos.

Lubricadores

Están disponibles sistemas de lubricación pro-vistos de bomba de émbolo y del tipo de tobera. Los lubricadores de émbolo son relativamente insensibles a la viscosidad del lubricante y dosifican mejor que los del tipo de tobera.

Esto es de gran importancia cuando la temperatura ambiente es baja.

La dosis mínima para la perforación de bancos es de aproximadamente 1 ml de aceite por m³ de aire de accionamiento consumido. Por regla general, en la perforación de pozos de agua se necesita una dosis mayor.

Dosis de lubricación normal	
COP 34	0.2 – 0.4 l/hr
COP 44	0.3 – 0.5 l/hr
COP 54	0.4 – 0.6 l/hr
COP 64.2/64.3	0.5 – 0.8 l/hr
COP 84.2L	0.5 – 0.8 l/hr
COP 84	0.6 – 1.4 l/hr

En caso de inyección de agua, aumentar la dosis en 0,1 – 0,2 l/hora.

NOTA: *La distribución del lubricante a través del sistema de aire comprimido tiene lugar generalmente en forma de “lubricación de las paredes”.*

Si el sistema de aire ha permanecido inactivo durante un largo período de tiempo, el lubricante pueden tardar bastante más en llegar al martillo. En estos casos se debe verter una pequeña cantidad de aceite directamente en el martillo o en la manguera de aire antes de comenzar a perforar.

Elección del aceite lubricante

Para los martillos en fondo COP se recomienda usar **Atlas Copco COP oil**. Cuando se elijan otros tipos de lubricantes, el aceite debe tener:

- viscosidad adecuada

Temp. ambiente °C (°F)	*Grado de viscosidad*
–20 a +15 (–4 a +59)	ISO VG 32-46
+15 a 35 (59 a 95)	ISO VG 46-100
> +35 (95)	ISO VG 150

- buenas propiedades de adherencia
- película de gran resistencia
- inhibidores de corrosión
- EP aditivos

Desde el punto de vista higiénico, en la perforación de pozos de agua los aceites lubricante no deben ser tóxicos.

Los límites de temperatura indicados se refieren a la temperatura del aceite en el depósito, es decir la temperatura ambiente. En los casos en que el martillo es accionado por aire comprimido caliente a unas elevadas presiones de trabajo, por ejemplo cuando está conectado a un compresor transportable, se debe tener en cuenta la temperatura del aire comprimido. En estos casos puede ser necesario seleccionar un aceite más viscoso que el recomendado en la tabla.

Los aceites viscosos poseen unas características beneficiosas que se pueden aprovechar cuando se trabaja en condiciones de temperatura estable, por ejemplo en perforación subterránea. En general, los aceites más viscosos forman una película más resistente y poseen mejores propiedades de adherencia, y por ello el consumo de aceite es menor.

Lubricantes recomendados

Depósito de aceite lubricante	Atlas Copco COP oil
Roscas y estrías	Grasa para roscas Atlas Copco
Anillos tóricos y piezas de goma	Grasa silicónica (límites de temperatura –20 a +120°C)

Designación COP oil:

Contenedor 10 litros	3115 3125 00
Paleta de contenedores 48x10 litros	3115 3126 00
Bidón 208 litros	3115 3127 00

Límites de desgaste

Componente	Límite de desgaste	Acción	Comentarios
Broca (diámetro	Como mín. 6–10 mm (COP 34 4–7 mm) mayor que el diámetro máx del cilindro	Instalar una broca nueva	Medida mín. a presiones de trabajo menores. Medida máx. a presiones de trabajo mayores
Portabrocas (diámetro)	Nunca menor que el diámetro del cilindro	Cambiar	Si no se cambia a tiempo se producirá un desgaste severo en el cilindro del martillo
Cilindro (diámetro)	COP 34 – mín. 78 mm COP 44 – mín. 89 mm COP 54/54QHD – mín. 111 mm COP 64.2/64.2QHD – mín. 132 mm COP 64.3/64.3QHD – mín. 130 mm COP 84.2L – mín. 148 mm COP 84 – mín. 164 mm	Cambiar. Riesgo de fractura	Medir el diámetro a lo largo de toda la longitud del cilindro, excepto los 100 mm finales en cada extremo. Riesgo de fractura.
Casquillo (diámetro interior)	COP 34 máx. 49,5 mm COP 64.2 máx. 87,6 mm COP 64.3 máx. 92,4 mm	Cambiar	El casquillo se debe medir en su cuello
Pistón / Cilindro	Holgura diametral: máx. 0,20 mm	Cambiar las piezas desgastadas	El diámetro exterior del pistón se debe medir en la parte cilíndrica
Pistón / Tubo central	Holgura diametral: máx. 0,20 mm	Cambiar las piezas desgastadas	El diámetro interior del pistón se debe medir en la parte cilíndrica
Válvula de retención	Asiento de válvula desgastado o dañado	Cambiar las piezas desgastadas o dañadas	La estanqueidad de la válvula de retención se puede probar veriendo una pequeña catidad de aceite en la válvula con el martillo en posición vertical.
Manguito (válvula de barrido)	Desgastado o dañado	Cambiar	
Amortiguador	Desgastado o dañado	Cambiar	

ESPAÑOL

Localización de averías

Fallo	Causa	Remedio
El mecaniso de impacto no funciona, o lo hace con poca potencial	El suministro de aire está obstruido o bloqueado.	Comprobar la presión de aire. Verificar que todos los conductos de aire hasta el martillo están abiertos.
	El aceite no llega al mecanismo de impacto del martillo. Lubricación insuficiente o nula, haciendo que aumente el desgaste, escoriación o agarrotamiento.	Dejar que circule aire a través del eje de rotación, colocándolo dirigido hacia una tabla seca o similar. Después de unos momentos, la superficie de la tabla deberá estar aceitosa. Inspeccionar el lubricador. Rellenarlo con aceite si fuese necesario o aumentar la dosis de aceite lubricante.
	Demasiada holgura (desgaste) entre el pistón y el cilindro, o entre el pistón y el tubo central.	Desmontar el martillo y comprobar el desgaste (ver "Límites de desgaste"). Cambiar las piezas desgastadas.
	Martillo obstruido por suciedad.	Desmontar el martillo y lavar todos los componentes.
	Aro de compresión desgastado o dañado.	Comprobar la holgura entre la pieza superior y el cilindro. (Ver "Compro-bación de la holgura entre la pieza superior y el cilindro" página 10.) Cambiar el aro de compresión si está desgastado o dañado.
	Amortiguadores desgastados en la tapa.	Desmontar el martillo y cambiar los amortiguadores.
	Los anillos tóricos de los casquillos (COP 34/ 64.2/64.3) están desgastados o dañados.	Desmontar el martillo y cambiar los anillos tóricos.
	Ha entrado suciedad en el martillo al perforar en terrenos acuíferos.	Asegurarse que la válvula de retención sella contra el asiento en la pieza superior (ver "Suciedad en el martillo" página 9). Desmontar la pieza superior y cambiar la válvula de retención.
Se ha perdido la broca y el portabrocas	El mecanismo de impacto ha funcionado sin rotación a derechas.	Extraer el equipo perdido con una herramienta de pesca. Recordar siempre que se debe utilizar la rotación a derechas, tanto cuando se perfora como cuando se extrae el varillaje.
Consumo de aire excesivo	Piezas de la válvula de barrido dañadas.	Desmontar y cambiar las piezas dañadas, ver página 7.
	Válvula de pie desgastada o dañada.	Cambiar la válvula de pie, ver página 11..

Revisión

Los martillos en fondo se deben revisar a intervalos adecuados, dependiendo de las condiciones de perforación y los registros de servicio. La abrasividad de la roca tiene un efecto considerable en el índice de desgaste, y por tanto afectará los intervalos de revisión.
Antes de enviar el martillo en fondo a un taller de servicio autorizado Atlas Copco para su revisión, se deben abrir las juntas de la pieza superior y del portabrocas en el equipo de perforación.

Atlas Copco Rock Drilling Tools

SECOROC Down-the-hole equipment

COP 34 / 34Q
COP 44 / 44Q
COP 54 / 54Q / 54QHD
COP 64.2 / 64.2Q / 64.2QHD
COP 64.3 / 64.3Q / 64.3QHD
COP 84.2L
COP 84

Instruções de operação / Lista de peças
Martelos de fundo de furo



Conteúdo

PORTUGUÊS

Regulamentos de segurança

- **Antes de arrancar, leia as Instruções com cuidado.**
- **Informações importantes de segurança vão sendo dadas em vários pontos destas instruções**
- **Deve tomar toda a atenção ás informações de segurança apresentadas em caixas e acompanhadas por um símbolo (triângulo) e uma palavra de sinalização, como se mostra em baixo.**


PERIGO

Indica riscos imediatos que poderão resultar em ferimentos sérios ou fatais se o aviso não for observado


ATENÇÃO

Indica riscos ou procedimentos perigosos que PODEM resultar em ferimentos sérios ou fatais se o aviso não for observado.


CUIDADO

Indica riscos ou procedimentos perigosos que PODEM resultar em ferimentos ou danos materiais se o aviso não for observado.

Leia cuidadosamente as instruções de operação da máquina de perfuração e do martelo de fundo de furo DTH antes de arrancar com as máquinas. Siga sempre os avisos dados nas instruções.

- **Use apenas peças autorizadas. Qualquer avaria ou mau funcionamento motivado pelo uso de peças não é coberto por garantia ou responsabilidade de riscos causados pelo produto.**

As seguintes regras gerais de segurança devem também ser observadas:

- **Certifique-se de que todos os avisos de sinalização estão nos locais adequados e livres de sujidade portanto facilmente legíveis.**
- **Certifique-se de que não há pessoas dentro da área de trabalho da máquina durante a perfuração ou quando a máquina é movimentada.**
- **Use sempre o capacete de protecção, luvas e protector de ouvidos durante a perfuração. Observe também os regulamentos de segurança locais.**
- **O escape do ar dos martelos pneumáticos e máquina de aguçar contém uma mistura de ar/óleo de lubrificação. Pode-se tornar perigoso inalar essa mistura . Ajuste o lubrificador para se obter uma lubrificação correcta.**
- **Certifique-se de que o local de trabalho está bem ventilado.**
- **Verifique sempre se as mangueiras, ligações ou se as abraçadeiras estão correctamente apertadas e seguras, e não estão danificadas. As mangueiras que eventualmente se soltem podem causar ferimentos graves.**
- **Os regulamentos locais no respeitante a mangueiras e ligações deve ser rigorosamente observado. Isto diz respeito especialmente aos martelos de fundo de furo que trabalham com pressões superiores a 10 bar (145 psi).**
- **A máquina não deve ser usada para propósitos que não sejam aqueles prescritos pela Atlas Copco. Ver " Aplicações" na página 4.**

Especificações técnicas

	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2	COP 64.3	COP 84.2L	COP 84HP
Dimensões e pesos							
Comprimento sem bit, mm	1025	1034	1145	1308	1258	1338	1431
com enleamento opcional, mm			1169				
Comprimento exc. a rosca, mm	954	958	1069	1213	1163	1230	1323
Diâmetro externo, mm	83,5	98	120	142	142	160	178
QHD desenho, mm			126	146	146		
Diâmetro do pistão, mm	68	78	100	120	120	120	153
Peso do pistão, kg	4,83	7,1	12,5	20,5	20,5	20,5	37,3
Curso, mm	105	115	115	115	115	115	125
Rosca macho							
(standard) API Reg	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$2^3/_8$	$3^1/_2$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$
(opcional) API Reg			$3^1/_2$				
Chave da cabeça superior, mm	65	65	65 ($2^3/_8$) 95 ($3^1/_2$) 102 ($3^1/_2$QHD)	102	102	120	140
Peso sem bit, kg	27,1	38	57	95	96	139	158
QHD desenho, kg			67	109	109		
Parâmetros de perfuração							
Pressão de trabalho, bar	6–25	6–25	6–25	6–25	6–30	6–25	6–20
psi	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–360)	(87–430)	(87–360)	(87–290)
Velocidade de rotação, r/min	30–90	25–80	20–70	15–60	15–60	10–40	10–35
Força de avanço, kN	3–12	5–15	6–17	7–20	7–20	7–20	10–30
Força de avanço a 16 bar, kN	6	10	12	14	14	14	22
Gama de diâm. furos, mm	92–105	110–125	134–152	156–178	156–178	191–219	203–254
QHD desenho, mm			140–152	165–178	165–178		
Haste do bit da broca	COP 34	IR 340A	IR 350R	IR 360	IR QL60	Mission SD8/63-15	IR 380
Consumo de ar a pressões de trabalho diferentes, l/s							
6 bar	46	54	71	84	84	84	185
10,5 bar	84	105	145	176	176	176	400
16 bar	135	165	243	308	308	308	675
20 bar	170	205	285	380	380	380	875
25 bar (consumo estimado)	200	255	345	480	480	480	—
Capacidade de limpeza, l/s							
6 bar	128	317	440	450	450	450	900
10,5 bar	170	495	690	710	710	710	1400
Relação de impacto (impacto/min)							
10,5 bar	1560	1420	1280	1190	1190	1190	1130
16 bar	1920	1680	1570	1450	1450	1450	1380
20 bar	2160	1860	1740	1600	1600	1600	1540
25 bar	2460	2100	1960	1810	1810	1810	—
Relação de penetração em granito Sueco, 2200 bar, 30% SiO_2, mm/min (teste em laboratório)							
Diâm. do bit, mm	*100 mm*	*115 mm*	*140 mm*	*165 mm*	*165 mm*	*203 mm*	*203 mm*
10,5 bar	295	310	320	290	290	210	375
16 bar	520	510	515	525	525	360	625
20 bar	720	640	640	665	665	455	800
25 bar	955	800	800	840	840	570	—

Las cifras de rendimiento son valores medios para martillos nuevos a nivel del mar.
Las especificaciones y otros datos están sujetos a modificación sin previo aviso.

PORTUGUÊS

Geral

O martelo de fundo de furo é um martelo de perfuração por impacto. Como o nome indica, o martelo trabalha dentro do furo no final da coluna de varas, onde o pistão bate directamente no bit.

O ar comprimido é dirigido ao martelo via veio de rotação e varas. O ar de escape do martelo é descarregado através dos furos no bit e serve também para limpeza do furo. A rotação é dada por uma unidade instalada na coluna de avanço e transmitida ao martelo via varas. As varas são roscadas por isso a coluna pode ser alongada á medida que o furo fica mais fundo. A força de avanço é também transmitida ao martelo via unidade de rotação e coluna de varas. Uma das maiores vantagens do martelo de fundo de furo é a sua relação de penetração não ser muito afectada pelo comprimento ou profundidade do furo.

Os martelos de fundo de furo D T H são muito produtivos e têm muitas aplicações em minas, pedreiras, construção civil e prospecção de águas.

Aplicação (Máquinas perfuradoras)

A = Vara *B=Martelo de fundo de furo*

C = Bit *D= Unidade de rotação*

E = Coluna *F= Máquina de perfuração*

Os martelos de fundo de furo Secoroc COP são desenhados para trabalhar em máquinas com sistema DTH ou ITH. Também podem ser usadas em perfuração á rotação ou com trados, desde que estejam dentro das especificações para aplicações de martelos de fundo de furo. As solicitações principais para as máquinas de perfuração são as seguintes:

Devem estar equipadas com uma unidade de rotação com regulação variável de 0–90rpm e um binário de rotação de 750–3000 Nm (75–300 kpm). Naturalmente, o binário solicitado para uma velocidade de rotação dependerá do tamanho do martelo e do bit.

Uma força de avanço variável de 3–43 KN (300–4300 kp) para furos pouco profundos (menos que para furos profundos, ter em atenção o peso das varas).

Obviamente, a coluna deve ser suficientemente robusta para suportar o esforço quando se retira a coluna de varas e o martelo do furo. Isto é de fundamental importância quando se fazem furos muito profundos. O peso da coluna de varas varia entre 9 a 34 Kg/m, dependendo da vara e dos diâmetros dos bits.

Descrição técnica

O martelo de fundo de furo COP e o bit trabalham no fundo do furo como unidade única.

Os martelos COP têm um cilindro comprido, **D** que alojam uma válvula de retenção **B**, Amortecedor **C** (COP 34/44/54/84) ou unidade de mola de disco (COP 64.2/64.3/84.2L), Pistão de impacto **F**, tubo de limpeza **E**, porca do bit **G**, (apenas no COP 34/64.2/64.3), meias luas do bit **H**, e encabadouro **J**. O topo do cilindro é fechado por uma cabeça roscada **A**. A cabeça superior tem uma rosca macho para ligar á coluna de varas, e está equipada com faces direitas para aplicação de uma chave. A porca do bit **K** é enroscado na parte frontal do cilindro. A ligação estriada entre a porca do bit **K** e encabadouro **J** transmitem a rotação ao bit. O topo frontal da porca do bit transmite a força de avanço ao bit. As meias luas **H** limitam o movimento axial do bit. A válvula de retenção **B** evita a entrada de água no martelo através da porca do bit quando o ar comprimido é desligado.

Quando é aplicada força de avanço, o bit é empurrado para dentro do martelo e pressionado de encontro á parte frontal da porca. O pistão de impacto bate directamente no topo do encabadouro do bit . A passagem do ar comprimido através do martelo é dirigido através do pistão e tubo limpeza, ambos com canais de regulação. Incorporado com uma câmara que amortece o retorno do pistão e aumenta a frequência de impacto.

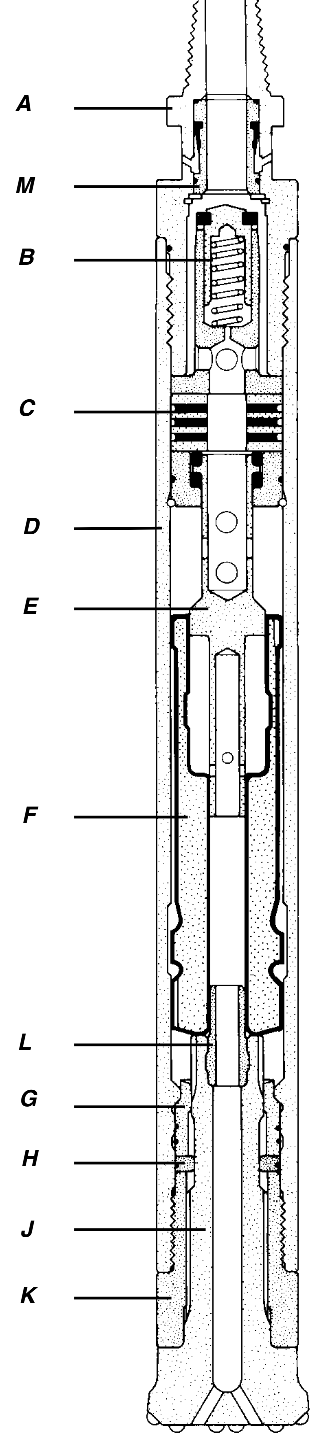
Depois do ar comprimido ter transmitido a maior parte da energia pneumática em cinética ao pistão, o ar escapa através da válvula de pé **L** na galeria central do bit. O ar de escape é então dirigido para a limpeza através dos furos da cabeça do bit. Isto permite uma eficiente limpeza do furo e transporte do material cortado para a superfície.

Quando o martelo é levantado do fundo do furo, o pistão cai para a posição de limpeza, fazendo parar o impacto havendo ar apenas para a limpeza, ex. um grande volume de ar é dirigido através do martelo para o bit. Durante a perfuração, a limpeza começa quando o bit perde o contacto com o fundo do furo. O martelo começa a trabalhar novamente quando o bit for pressionado de encontro á porca. O sopro do ar é usado quando se pretende uma forte limpeza do furo, em condições de perfuração difíceis.

Nestas condições de perfuração, pode ser obtida limpeza extra mudando a válvula **M** na cabeça superior. Isto por vezes torna-se importante quando o furo tem um grande caudal de água, quando existe uma grande diferença entre o diâmetro do bit e as varas da coluna de perfuração. ou ainda quando a relação de penetração é demasiado elevada.

A fricção entre as paredes do furo e a coluna de varas pode por vezes reduzir a relação de penetração. Isto pode ser contrariado aumentando-se a pressão do ar para fornecer mais potência de impacto e penetração mais rápida.

Em conjunto com o equipamento da Atlas Copco ODEX, os martelos COP são usados em trabalhos de perfuração simultâneos perfuração e encamisamento. Quando se usa equipamento de perfuração de precisão Secoroc, os martelos COP podem fazer furos profundos e direitos.



PORTUGUÊS

Preparação para perfurar

Ligações das mangueiras

ligação e fixação da mangueira de ar.

Para que um sistema de ar comprimido seja eficiente, seguro e económico deve haver:

❍ suficiente capacidade de ar comprimido (volume e pressão).

❍ perda de pressão mínima entre o compressor e o martelo;

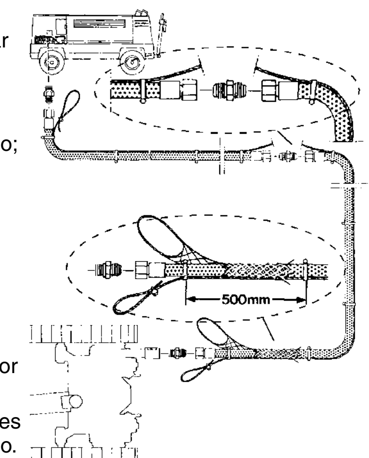
❍ fugas de ar mínimas nas ligações.

❍ Isto pode ser assegurado desde que:

❍ seja seleccionado o compressor correcto;

❍ o tamanho correcto das mangueiras entre o compressor e o martelo;

❍ não haja fugas nas ligações entre o compressor e o martelo.





PERIGO

■ **As mangueiras de ar comprimido entre o compressor e a máquina de perfuração devem ser seguras ou fixas através de um cabo de aço de segurança exterior ou interior, que deve ser seguramente amarrado á máquina. Se o martelo de fundo de furo estiver a trabalhar a mais de 10 bar (145 psi) , qualquer regulamentação local em relação ás mangueiras deve ser rigorosamente observada.**

■ **Verifique sempre se as mangueiras, ligações e abraçadeiras não estão danificadas, e se estão correctamente apertadas e seguras.**



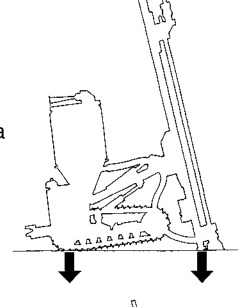
CUIDADO

■ **Verifique sempre as condições dos componentes da coluna de varas. Varas empenadas ou com desgaste podem originar desgastes excessivos e danificações no martelo e máquina.**

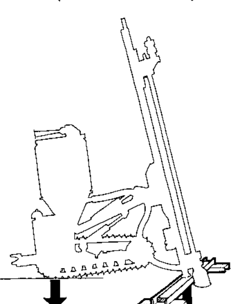
Posicionamento da máquina de perfuração

Antes de começar a perfurar com o martelo de fundo de furo, a máquina de perfuração tem de estar posicionada correctamente de modo a dar estabilidade e segurança. Se isto não for feito, os efeitos da força de avanço e binário de rotação podem causar a deslocação da máquina. Isto terá um efeito negativo na perfuração, principalmente quando se perfuram furos direitos e profundos.

Quando posicionar uma máquina de perfuração de rodas ou lagartas, deve ter sempre três pontos de apoio fixos, com o peso da máquina distribuído entre a base da coluna e dois cantos traseiros da máquina de perfuração. É muito importante que os pontos de apoio traseiros estejam o mais afastados possível da parte de trás da máquina., com o maior peso suportado na base da coluna.



Quando a perfuração é feita em solos ou formações não consolidadas, o peso da máquina não deve ser suportado na coluna junto ao furo, pois pode facilmente originar a formação de cavernas. A carga nestes casos deve ser distribuída á mesma distância á volta do furo. Pode ser feito um apoio adequado com uma viga U colocada por baixo da coluna, e apoiada em pranchas nos topos. Deve ser colocada uma prancha de 50mm (2") dentro da viga U para evitar ruídos e a danificação da base da coluna.



Se a máquina for de rodas, deve estar completamente levantada do solo usando macacos, para que as rodas não toquem no solo.

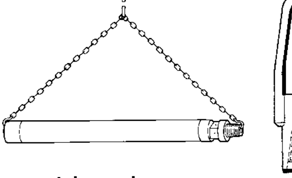


PERIGO

■ **A máquina deve estar correctamente posicionada para dar uma boa estabilidade e segurança. Se isto não for feito, os efeitos da força de avanço e binário de rotação podem causar a deslocação da máquina ou mesmo que esta tombe. Isto pode causar ferimentos sérios ou fatais e ainda danos materiais no equipamento.**



ATENÇÃO



■ ***Elevação de pesos.*** **Tenha cuidado quando pega no martelo. O martelo e seus componentes internos são pesados e difíceis de manusear, principalmente quando se trata dos martelos maiores.**

Quando levanta o martelo use equipamento de elevação mecânico, colocando-o como se vê na fig. Em alternativa pode usar um olhal de elevação enroscado na cabeça superior.

■ ***Transporte,*** **Não deixe transportar o martelo solto num veículo ou na máquina de perfuração. Calce e segure bem o martelo quando é transportado.**

ATENÇÃO

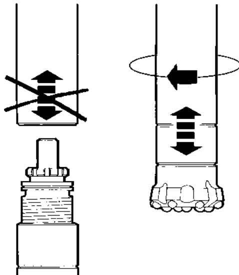
■ **Use sempre óculos protectores durante a perfuração!**

■ **O ar de escape do martelo (e também da cabeça superior se a válvula para limpeza extra estiver montada) tem uma velo-cidade muito alta. Objectos como pequenas pedras, material do furo, areia, terra e resíduos de óleo que entram no ar de lub-rificação podem causar ferimentos graves nos olhos. Tenha especial atenção quando está a fazer o emboquilhamento,se a cabeça superior tem instalada a unidade de limpeza extra, e quando o martelo está apoiado no suporte guia das varas ou no fundo do furo.**

Perfuração

Rotação para a direita

Os martelos de fundo de furo devem rodar para a direita (sentido dos ponteiros do relógio) durante a perfuração, pois que, a porca do bit e a cabeça superior têm ROCAS DIREITAS.



A rotação deve ser sempre para a direita quando o martelo está a trabalhar. Rotação para a esquerda (ou sem rotação) origina que a porca se desaperte, provocando a perda do bit. (ou mesmo o martelo completo) no fundo do furo.

A coluna de varas deve rodar para a direita mesmo quando o martelo não está a trabalhar. Por exemplo, quando se limpa o furo ou quando se está a retirar o material. Pode-se dizer que a rotação para a direita deve estar a funcionar desde que todas as outras operações estejam a funcionar com o martelo dentro do furo. Também deve ser considerado o risco do bit trabalhar solto quando se processa ao desaperto da coluna de varas. Quando estiver a colocar a chave de desaperto tenha em atenção que as varas não podem rodar no sentido contrário aos ponteiros do relógio mais do que o tempo absolutamente necessário.

IMPORTANTE!

■ **Ponha sempre a rotação para a direita an-tes de arrancar com o avanço ou impacto.**

■ **Deixe o martelo rodar para a direita (sentido dos ponteiros do relógio) mesmo quando se sobe ou desce o martelo.**

■ **Não desligue a rotação direita até que as outras funções estejam desligadas.**



ATENÇÃO

■ **Tenha muito cuidado quando enrosca as varas. Certifique-se que não há perigo de os seus dedos ficarem entalados ou as roupas enroladas quando as varas estão a rodar.**

■ **Quando se usa uma chave de tubos para apertar as varas, existe o risco da chave saltar e causar ferimentos quando se aplica a rotação.**

PORTUGUÊS



PERIGO

- **Quando perfurar em terrenos brandos ou instáveis, devem ser tomadas as devidas precauções porque o ar de limpeza pode provocar erosão no terreno á volta do furo, e minar o terreno por baixo da máquina de perfuração. Isto pode pôr o pessoal em perigo podendo também causar danos materiais no equipamento.**



CUIDADO

- **Use sempre protectores de ouvidos durante a perfuração.**

Emboquilhamento

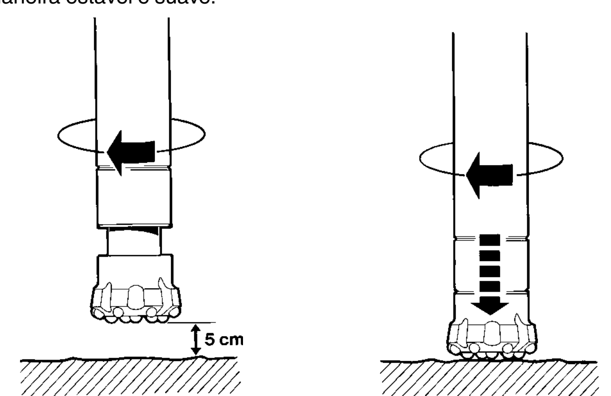
❍ Avance com o martelo até que o bit fique a 5 cm do ponto de emboquilhamento.

❍ Ponha a rotação baixa para a direita a trabalhar.

❍ Avance com o martelo até ao solo usando a força de avanço mínima, de modo que o bit seja pressionada para dentro do martelo, e para a posição de impacto.

❍ Comece o emboquilhamento do furo com impacto e avanço reduzido, até que o bit entre no solo.

❍ Abra o comando do mecanismo de impacto completamente e ajuste a rotação e o avanço de modo que o martelo perfure duma maneira estável e suave.



Avanço e rotação

Para furos de pequenas profundidades, a afinação do avanço e da rotação é normalmente uma operação bastante simples na perfuração com martelo de fundo de furo., pois o martelo não é sensível a pequenas variações pressão e caudal "normal". As afinações podem considerar-se normais desde que as varas rodem sem prisões ou encravamentos, e a relação de penetração seja constante.

Força de avanço

Quando em perfuração com os martelos de fundo de furo COP, a força de avanço deve ser suficientemente alta para manter o encabadouro do bit pressionado dentro do martelo durante a perfuração.

❍ **Força de avanço muito baixa** dá uma rotação livre, com vibração excessiva e penetração reduzida. As ondas de choque reflexas resultantes podem danificar a unidade de rotação e coluna de avanço.

❍ **Força de avanço muito alta** origina o en-cravamento da rotação (totalmente ou parcialmente) sujeitando a coluna de varas a esforços de torção muito grandes. Pode causar danos na unidade de rotação e coluna de avanço.

A força de avanço precisa de ser corrigida durante a perfuração, dependendo da formação do terreno e do peso da coluna de varas, que obviamente varia com a profundidade do furo.

Na tabela abaixo apresentamos uma breve guia dos pesos das diferentes varas por tamanhos dos martelos de fundo de furo :

Dimensões das varas	Peso aproximado
76 mm	9 kg/m
89 mm	15 kg/m
102 mm	18 kg/m
114 mm	20 kg/m
127 mm	23 kg/m
140 mm	34 kg/m

O diâmetro do bit, a formação do terreno, a profundidade do furo e o binário de rotação têm uma influência considerável na afinação da força de avanço. O que é importante é que a força de avanço seja ajustada para se obter uma perfuração constante e estável, sem encravamentos na rotação.

Nota: *È importante que a força de avanço seja adaptada ao peso da coluna das varas. Quando em perfuração de furos profundos, requere meios de comando para o "avanço negativo", a função chamada suspensão do material (hold back).*



Velocidade de rotação

Em rocha dura a velocidade de rotação para martelos COP deve ser ajustada entre 20–90 rpm, dependendo do martelo e tamanho do bit (quanto maior for o diâmetro menor é a rotação). No limite máximo normalmente obtém-se melhores resultados na relação de penetração. Em formações rochosas muito abrasivas a velocidade de rotação deverá ser reduzida para evitar o desgaste excessivo no bit. Quando se perfura em rocha branda ou com pressão de ar muito alta (acima de 18 bar) em formações não-abrasivas, podem ser usadas velocidades de rotação mais altas. Deve ter em atenção o seguinte:

Velocidade de rotação muito alta origina aumento de desgaste no bit, martelo e varas, os esforços na coluna e unidade de rotação também aumentam.

Velocidade de rotação muito baixa resulta numa operação irregular com pouco rendimento na perfuração.

Força de avanço – recomendações						
	COP 34	COP 44	COP 54	COP 64.2/64.3	COP 84.2L	COP 84
Força de avanço	4–13 kN	5–15 kN	6–17 kN	7–20 kN	7–20 kN	10–30 kN
Força de avanço a 16 bar	6 kN	10 kN	12 kN	14 kN	14 kN	22 kN

	COP 34 Ø 100 mm	COP 44 Ø 115 mm	COP 54 Ø 140 mm	COP 64.2/64.3 Ø 165 mm	COP 84.2L Ø 203 mm	COP 84 Ø 219 mm
Velocidade de rotação – recomendações (rpm)	45 – 90	40 – 80	35 – 70	30 – 60	25 – 40	20 – 40

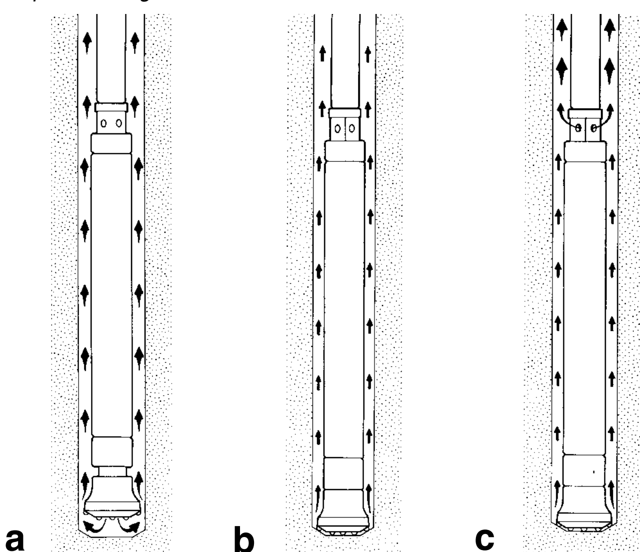
PORTUGUÊS

Limpeza – Sopro de ar

Para se evitarem perdas re- esmagamentos e o risco de encravamentos, o material cortado deve ser retirado do furo ao mesmo rítimo que o material é produzido. É de boa prática na perfuração limpar o furo a intervalos regulares através dos sopros de ar de limpeza. Isto é particularmente importante em formações não - consolidadas e quando existe o perigo do furo atulhar. A limpeza é feita levantando o martelo do fundo do furo (ver fig a) para cima e para baixo .

NB. *A rotação dever ser sempre para a direita. O mecanismo de impacto pára logo que o martelo seja levantado e o bit desça, o que origina que um grande caudal de ar passe através do martelo para limpeza do furo. Quando o martelo desce novamente ao fundo do furo, o bit é posicionado na posição de impacto, que reiniciando o trabalho. (fig. b).*

NB. *O martelo pode consumir mais ar na limpeza do que aquele que o compressor pode fornecer. Isto quer dizer que o ar fornecido pelo compressor deve ser restringido (através de uma válvula de controlo do impacto) se a sequência do sopro de limpeza estiver activada mais do que 3 – 5 segundos.*





ATENÇÃO

- **Use sempre óculos de protecção durante a perfuração. O ar de limpeza dirigido para trás da cabeça superior contém impurezas e resíduos de óleo que podem causar ferimentos nos olhos.**

Limpeza extra

A necessidade de limpeza extra é maior a pressões de trabalho mais baixas e em condições de perfuração difíceis. ex. quando há um grande influxo de água no furo. A limpeza extra pode ser efectuada mudando apenas a válvula na cabeça superior (ver figs. c). A limpeza extra é usualmente mais necessária quando há redução do diâmetro entre o martelo e as varas.

Os furos de limpeza na cabeça superior estão dirigidos para trás (fig. c), evitando que os jactos de ar danifiquem as paredes do furo. Naturalmente, a limpeza extra aumenta o consumo de ar do sistema de perfuração (ver tabela). Por esta razão, é aconselhável verificar em primeiro lugar a capacidade do compressor.

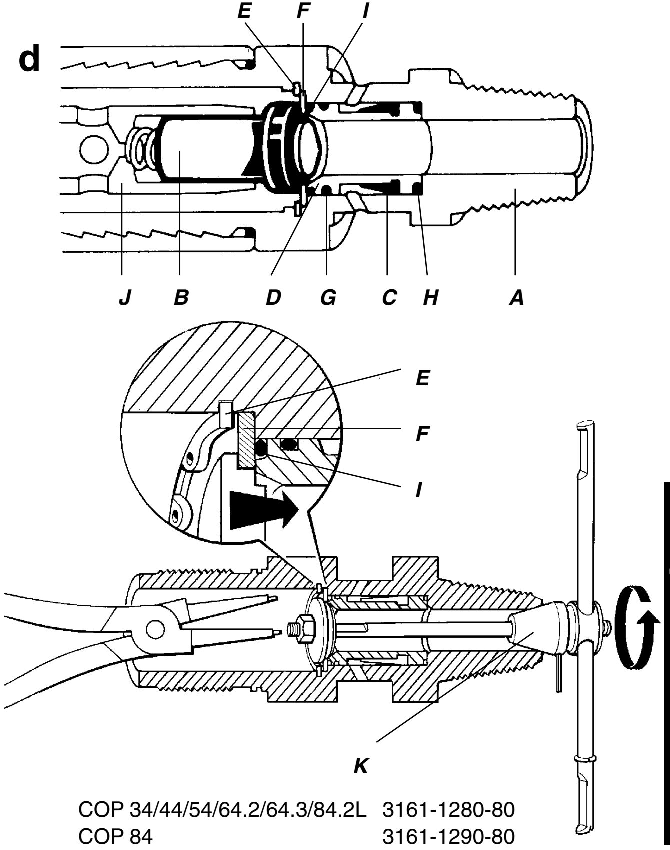
Substituição da válvula

Para substituir a válvula, a cabeça superior do martelo deve ser retirada (fig d).

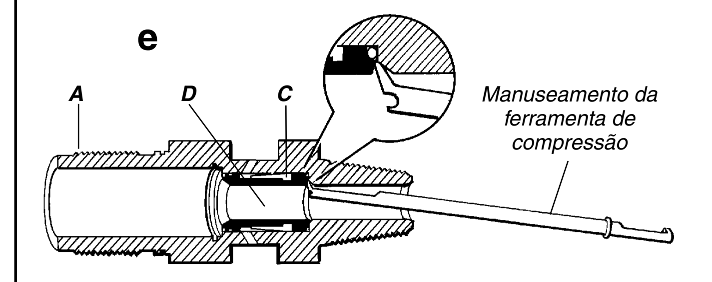
- Retire o freio **E** e anilha **F** com a ajuda da ferramenta **K.**
- Retire a válvula **D** da cabeça superior **A** usando a pega da ferramenta (fig. e) e retire o O ring **H.** Retire a borracha **C** e o O ring **G** da válvula.
- Substitua por uma válvula adequada (ver tabela), ou faça furos na válvula original (fig.f).
- Substitua a borracha e O- ring se necessário.
- Lubrifique a válvula, a borracha e O- ring com massa silicone.
- Monte a borracha **C** e o O- ring **G** na válvula.
- Certifique-se de que a borracha fica bem montada. Uma borracha com fuga pode causar sérios danos no martelo.
- Verifique a localização e as condições do O- ring **H** no fundo da cabeça superior.
- Monte a válvula em posição na cabeça superior do martelo.
- Monte o O - ring **I** na ranhura da válvula e coloque a anilha **F** por cima do O - ring.
- Use a ferramenta **K** para comprimir os O- rings **H** e **I**.
- Aperte bem comprimindo até que o freio **E** possa ser montado na ranhura.
- A válvula deve estar agora firmemente segura no local e não pode ter movimento axial.
- Monte a cabeça superior no martelo.

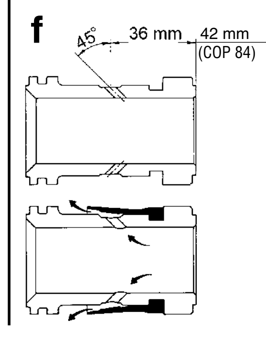
Verifique a eficiência da vedação da válvula de retenção, como descrito no parágrafo " sujidade no martelo" na pág. 9.

NB. *Verifique sempre as anilhas (shims) e folga do martelo quando se instala a cabeça superior. Siga as instruções montagem das anilhas espaçadoras" shiming" na página 10).*



COP 34/44/54/64.2/64.3/84.2L 3161-1280-80
COP 84 3161-1290-80





Consumo de ar adicional

Número de furos × Ø	*6 bar*	*10,5 bar*	*16 bar*
2 × 2 mm	5 l/s	10 l/s	15 l/s
2 × 3 mm	12 l/s	24 l/s	31 l/s
2 × 4 mm	21 l/s	42 l/s	53 l/s
4 × 2 mm	10 l/s	20 l/s	30 l/s
4 × 3 mm	24 l/s	48 l/s	62 l/s
4 × 4 mm	42 l/s	84 l/s	106 l/s

PORTUGUÊS

Perfuração em furos com água

O influxo de água no furo é sempre esperado quando se fazem furos para prospecção de águas, mas pode também acontecer quando se perfuram furos profundos para outras finalidades. O influxo de água normalmente não causa problemas durante a perfuração, embora ”pouca” e ”demasiada” possam causar alguns problemas.

Pouca água ensopa os detritos cortados do furo formando uma pasta, que se cola ás varas ou ás paredes do furo podendo formar aneis ou tampões. O problema pode ser solucionado adicionando água ao ar de limpeza, aumentando assim a fluidez dos detritos cortados. A fluidez pode ser melhorada adicionando á água detergente de lavagem.

NB. *Lembre-se de aumentar a lubrificação quando injecta água no ar de limpeza!*

Se o influxo de água é tão grande que faz re-strição á saída dos detritos e água do furo, então será necessário limpeza extra, ver página 7.

Injecção de água

A injecção de água é normalmente usada para evitar as poeiras quando se perfuram furos secos. Os martelos de fundo de furo COP foram desenhados para trabalhar com uma certa quantidade de injecção de água. Como exemplo, apenas 2 – 6 litros de água por minuto (a 18 bar de pressão do ar), injectada na linha de ar principal, é suficiente para controlar a poeira quando se perfura com o COP 64. Demasiada água injectada tem uma influência negativa na relação de penetração do martelo.

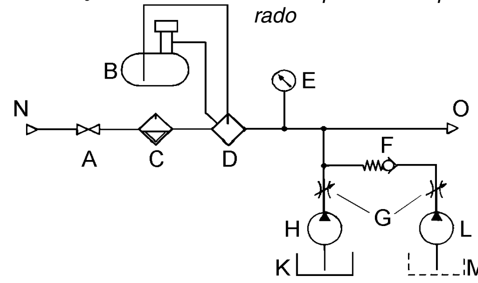
Regra geral: 0,25 l de água por m^3 de ar comprimido consumido pelo martelo durante a sequência de perfuração.

Esquema da água de limpeza

A = Torneira principal da máquina de perfuração
B = Depósito do óleo de lubrificação
C = Filtro
D = Válvula de lubrificação
E = Manómetro
F = Válvula de retenção
G = Válvulas reguladoras de caudal
H = Bomba de água
K = Depósito de água
N = Compressor
O = Martelo de fundo de furo

Opcional

L = Bomba de água separada
M = Depósito de espuma separado





CUIDADO

- **O ponto de injecção para a água e espuma concentrada deve estar sempre colocado depois da torneira principal da máquina de perfuração, caso contrário existe o risco da mistura ser dirigida para trás através da linha principal de ar indo para o compressor. Isto pode originar danos no compressor.**

Injecção de espuma

Pode ser usada a espuma na perfuração com martelo de fundo de furo para melhorar o rendimento da limpeza (especialmente em formações não consolidadas). Isto facilita A ” elevação” dos resíduos para fora do furo, e tem também o efeito desejável de vedar as paredes do furo. O concentrado de espuma é bombeado para a linha de ar comprimido na forma de um concentrado de espuma/mistura de água. *O Concentrado de espuma Atlas Copco* tem propriedades lubrificantes e contem inibidores de ferrugem, evitando a gripagem do martelo.

N B. *Antes de usar o concentrado de espuma que não seja fornecidos pela Atlas Copco, inform-se para poder ser aconselhado.*

Com o concentrado de espuma Atlas Copco, recomenda-se uma mistura de 0,2 – 2% de concentrado/água. Quando a perfuração é feita em formações rochosas difíceis, pode haver necessidade de aumentar a percentagem de concentrado, e também adicionar polímeros ao ar. Isto ajuda a estabilizar as paredes do furo e aumenta a capacidade de elevação da espuma. A mistura de concentrado/água é injectada na linha de ar principal através de uma bomba de alta pressão. Os requisitos mínimos para a bomba de injecção de água são osseguintes:

- Pressão mínima = 30 bar
- Caudal mínimo = 20 l/min

Depois da perfuração com espuma, recomendamos que o martelo seja limpo para evitar a corrosão. Isto deve ser feito injectando apenas água no ar, retirando assim toda a espuma de dentro do martelo. Deve ser vertido algum óleo através das varas e do martelo trabalhando algum tempo antes de retirar o material do furo. Se o martelo for armazenado por muito tempo, este deve ser desmontado para limpar e olear todas as peças.

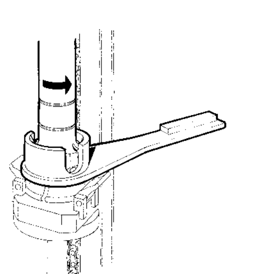
Ferramentas

Ferramentas para retirar o bit e a cabeça superior do martelo de fundo de furo DTH

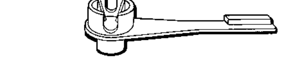
As roscas da porca do bit e da cabeça superior podem ficar muito apertadas durante a perfuração. Existem ferramentas especiais para retirar o bit e a cabeça superior do martelo e devem ser usadas sempre que necessário.

Ferramenta para desaperto das varas e da cabeça superior

Medida entre faces	*Nº de encomenda*
55 mm	8484-0211-43
65 mm	8484-0211-00
95 mm	8484-0211-02
102 mm	8484-0214-13
120 mm	8484-0211-36
140 mm	8484-0211-44



Ferramenta de desmontagem do bi



Para afrouxar as roscas do martelo

Se forem utilizadas chaves especiais para separar as junções do martelo, tais como chaves de corrente ou outros tipos de chaves, a ferramenta, nesse caso, tem que estar presa em torno do cilindro do martelo, conforme mostra a figura. Não pode ser fixa a outros pontos.

	A ***mm (in)***	***B***	***C***	***D***
COP 34	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	145 (5.8)
COP 44	140 (5.5)	70 (2.8)	50 (2.0)	150 (6.0)
COP 54	180 (7.0)	70 (2.8)	50 (2.0)	175 (6.9)
COP 64.2/64.3	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	175 (6.9)
COP 84.2L	190 (7.5)	80 (3.1)	60 (2.4)	240 (9.4)
COP 84	200 (8.0)	80 (3.1)	80 (3.1)	250 (10.0)



PERIGO

- **Tenha muito cuidado quando desapertar a porca do bit usando a ferramenta. Se o rabo da ferramenta não estiver preso na quina da coluna de perfuração, pode rodar quando se desaperta a porca do bit.**
- **Certifique-se de que não há perigo para os dedos ou roupas que podem ficar enroladas quando o martelo está a rodar! A falta de cuidado pode resultar em ferimentos graves.**
- **Pancadas de encontro ao bit ou ao martelo podem originar a fragmentação de metal. Utilize sempre óculos de protecção quando desapertar as ligações roscadas.**

PORTUGUÊS

Banco de desengate

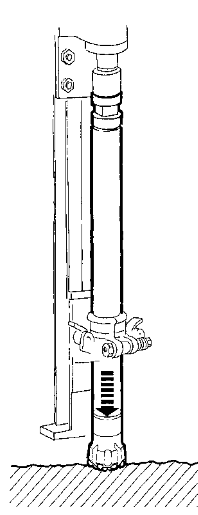


É sempre mais conveniente desengatar as roscas do martelo na própria coluna. Nas circunstâncias em que não seja possível desengatar as roscas ou estas tendam a emperrar-se, há um banco de desengate disponível para este fim.

Nº de encomenda 9178.

N.B. *A fixação errônea da chave, segundo a ilustração, poderá ocasionar danos ao cilindro. Nenhuns tipos de danos dessa natureza serão passíveis de indemnização.*

Desmontagem do bit



O bit pode ser retirado de diferentes maneiras, dependendo da ferramenta disponível. Existem dois métodos normalmente utilizados:

A. Desaperto da porca do bit usando apenas o impacto.

❍ Ponha o martelo a trabalhar na rocha ou numa prancha grossa.

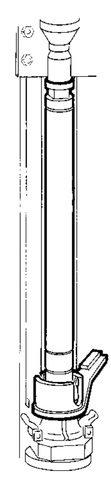
❍ Aplique força de avanço.

❍ Com cuidado inicie o impacto do martelo.

❍ Páre o impacto logo que a ligação da porca do bit fique "solta".

❍ Eleve o martelo na coluna até uma altura de trabalho confortável, e desaperte a porca e o bit.

N.B. *Tenha cuidado com o peso do bit. Pode ser demasiado pesado para segurar á mão.*



B. Desaperto da porca do bit usando a ferramenta de desaperto

Se a porca do bit estiver muito apertada, deve ser usada a ferramenta especial de desaperto do bit.

Importante: Nunca use marretas ou martelos de fundo de furo.

❍Coloque a ferramenta no suporte de varas.

N.B. *Olhando do lado de trás da coluna de perfuração, certifique-se de que a pega da ferramenta está assente na quina esquerda da coluna.*

❍Com cuidado desça o bit para dentro da ferramenta.

❍Ponha o impacto a trabalhar com cuidado.

❍Pare o impacto logo que a ligação da porca do bit fique "solta".

❍Desaperte a porca do bit rodando o Martelo COP para a ESQUERDA (contrário aos ponteiros do relógio).

Impurezas no martelo

Paragens e avarias provocadas por impurezas no mecanismo de impacto são praticamente inevitáveis em todos os martelos, e os martelos de fundo de furo não são excepção. Contudo, deve ser lembrado que, os martelos de fundo de furo DTH não são mais sensíveis ás impurezas do que os martelos de superfície, não existe obviamente um grande risco na entrada de impurezas no martelo de fundo de furo, especialmente durante a ligação das varas. Qualquer sujidade que entre através das varas vai direita ao mecanismo de impacto. Para assegurar uma operação eficiente devem ser feitos todos os esforços no sentido de evitar a entrada de impurezas nas varas. Devem ser seguidas as seguintes regras:

❍ Mantenha sempre a extremidade roscada da vara tapada durante a operação de retirar ou colocar varas, e retire as tampas somente quando o acoplamento estiver a ser feito.

❍ Antes de fazer o acoplamento, verifique se as rocas e o interior estão bem limpos. Em caso de dúvidas sopre as varas. Lembre-se de tapar a vara que já está no furo.

❍ Se as roscas estiverem com sujidade, devem ser limpas usando uma escova ou um pano.

N.B. *Faça sempre a limpeza afastada do furo da vara. Depois de limpa, coloque nas roscas antes do acoplamento massa de lubrificação Atlas Copco.*

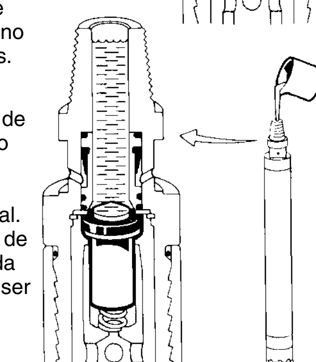
❍ Tenha muito cuidado durante as operações de acoplamento quando perfura em formações de rocha abrasiva, pois a introdução de partículas de quartzo no martelo causa um desgaste excessivo.

❍ Quando perfura em terrenos com bolsas de água, nunca deixe o martelo no fundo do furo com o ar desligado, se tiver de parar a perfuração temporariamente, retire pelo menos duas varas.

❍ Limpe á volta do casquilho antes de retirar o bit. Certifique-se que o encabadouro do novo bit está bem limpo.

❍ Mantenha o martelo limpo e tamponado em ambas as extremidades quando não é usado. Substitua as peças danificadas na devida altura.

Todos os martelos de fundo de furo Secoroc COP têm uma válvula de retenção desenhada para bloquear uma certa quantidade de ar dentro do martelo quando o ar é desligado. Isto evita a entrada de água e impurezas dentro do martelo quando se efectua a operação de acoplamento das varas. A válvula de retenção **A** e o -O-ring **B** devem estar em perfeitas condições de vedação quando a perfuração é feita em formações rochosas com bolsas de água. Quando se fazem furos profundos em que o influxo de água no furo é grande, pode acontecer que alguns salpicos de água entrem no martelo durante o acoplamento de varas. Como apenas pequenas partículas de sujidade entram no martelo durante esta operação, os danos causados no martelo não são assim muito graves.



A eficiência de vedação da válvula de retenção pode ser testada vertendo uma pequena quantidade de óleo através da cabeça superior do martelo, com este na posição vetical. Se o óleo passa através da válvula de retenção, então a mola ou a sede da válvula estão danificadas e devem ser substituídas imediatamente.



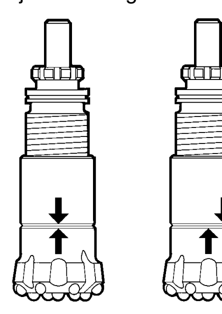
> **⚠ ATENÇÃO**
>
> ■ **Tenha muito cuidado quando enrosca as varas e manuseia o bit.**
>
> ■ **Cuidado com os dedos!**
>
> ■ **Mantenha as roupas, cabelos etc. afastados dos componentes rotativos! O descuido pode resultar em ferimentos graves.**

Outras instruções

Desgaste no cilindro e porca do bit

Como o cilindro e a porca do bit estão sujeitos a constantes desgastes e "erosão" constantemente devido ao volume de detritos abrasivos durante a perfuração, é normal que se gastem. As áreas adjacentes ás ranhuras de limpeza do bit estão mais sujeitas a desgastes.

Para se evitarem desgastes desiguais no cilindro a porca e o bit devem ser marcados como mostra a figura, antes da porca ser retirado do bit.

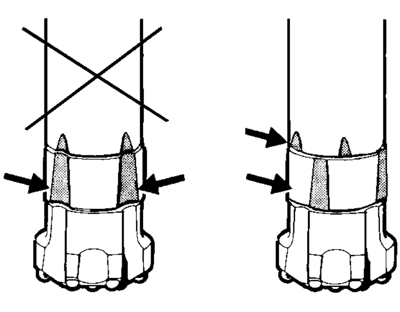


Quando a porca volta a ser montada com o bit depois deste ter sido aguçado, a sua localização radial deve ser avançada uma estria . Isto permite uma melhor distribuição do desgaste na porca e no cilindro.

Se a porca do bit estiver exposta a um desgaste excessivo, ex. quando perfura

PORTUGUÊS

em formações rochosas com alto teor de quartzo (granito, quartzite etc.), pode ser necessário rodar a porca mais do que uma estria de modo a evitar que o cilindro se desgaste rapidamente. Como regra, as ranhuras no encabadouro do bit devem ficar sempre voltadas para a parte da porca que estiver menos gasta.



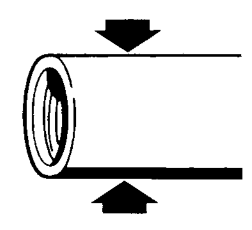
Como o cilindro do martelo tem três entradas de roscas, a parte da porca mais gasta pode ficar colocada de encontro á parte do martelo menos gasta.

Verificar o desgaste da porca do bit e do cilindro do martelo

O desgaste da porca do bit e do cilindro deve ser verificado regularmente, ex. sempre que o bit seja aguçado ou substituído. Meça o diâmetro do cilindro usando um peclise ao longo de toda a sua dimensão, a partir de 100 mm de cada extremidade. Em qualquer ponto entre estes dois, o diâmetro do cilindro não deve ser menor que o mínimo permitido para os respectivos tamanhos dos martelos de acordo com a tabela abaixo:

Diâmetro minimo permitido

COP 34	78 mm
COP 44	89 mm
COP 54	111 mm
COP 64.2	132 mm
COP 64.3	130 mm
COP 84.2L	148 mm
COP 84	164 mm



O diâmetro exterior da porca do bit não deve ser menor que o diâmetro do cilindro do martelo.

N.B. *Quando o cilindro do martelo tiver que ser substituído,a porca do bit também . (ver secção " limites de desgaste").*

O martelo deve ser reparado a intervalos regulares, dependendo das condições de trabalho. A abrasividade das formações rochosas afectam os intervalos de reparação, pois que têm muita influência na relação de desgaste.

Montagem das anilhas espaçadoras

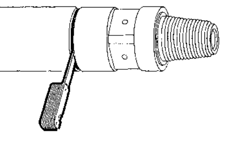
Verificar a folga entre a cabeça superior e o cilindro

N.B. *Não aplicável no COP 64.2, COP 64.3 e COP 84.2L.*

Quando montar a cabeça superior no martelo, a folga entre a cabeça e o cilindro deve ser verificada com um apalpa folgas. Isto é feito da seguinte maneira:

❍ Retire do cilindro o corpo da válvula **D** e o amortecedor de compressão **B**.

❍ Retire do cilindro, o tubo de limpeza **G** e o alojamento do amortecedor **H** usando o tirante 8484 0211 95.



❍ Retire ao anel exterior **K** do tubo de limpeza, (o anel interior não deve ser retirado).

❍ Monte o O -ring no alojamento do amortecedor **H** e a anilha interior J com massa silicone. Lubrifique com óleo todas as outras superfícies do tubo de limpeza **G**.

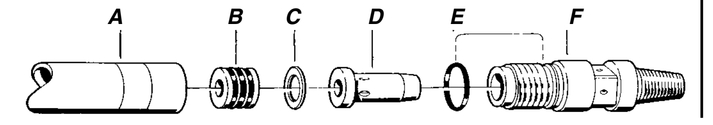
❍ Monte o alojamento do amortecedor **H** e tubo de limpeza **G** no cilindro do martelo.

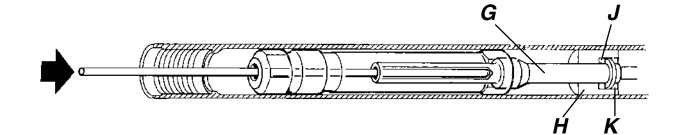
❍ Monte o anel de compressão **B** e o corpo da válvula **D** no cilindro.

❍ Retire o O- ring **E** da cabeça superior **F**.

❍ Enrosque a cabeça superior no cilindro do martelo e aperte-o á mão.

❍ Meça a folga entre a cabeça superior e o cilindro.





Se a folga for menor que o mínimo valor dado na tabela, devem-se adicionar anilhas.

Folgas antes/depois das anilhas

	Referência anilhas (1–4)	Folga mínima	Folga depois das anilhas
COP 34	3161-1322-00	1,3 mm	1,7 – 2,3 mm
COP 44	3161-1422-00	1,5 mm	1,9 – 2,5 mm
COP 54	3161-1522-00	1,8 mm	2,2 – 3,0 mm
COP 84	3161-1822-00	2,5 mm	3,0 – 4,0 mm

Monte o nº de anilhas necessárias **C** (1 – 4) entre o anel de compressão B e o corpo da válvula **D**.

Se, depois de colocadas as anilhas ainda se mantiver a folga menor que na da tabela, então o freio ou o anel de compressão devem estar gastos e têm de ser substituídos.

❍ Depois da inspecção e eventual colocação de anilhas, lubrifique com silicone e monte o anel de borracha **K** juntamente com o tubo de limpeza **G** e o alojamento do amortecedor **H**.

❍ Depois monte as restantes peças no cilindro.

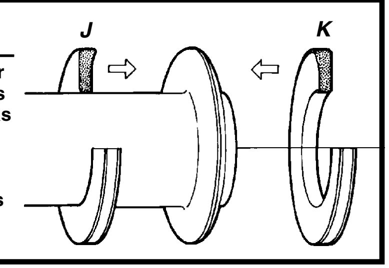
N.B. *Não se esqueça do O- ring **E** – mas antes lubrifique-o com massa silicone e depois monte-o na cabeça superior do martelo.*

❍ Finalmente, lubrifique as roscas da cabeça superior do martelo com *massa de roscas da Atlas Copco*, e enrosque-a no cilindro. Aperte a cabeça com uma chave. Agora não deve existir nenhuma folga entre a cabeça superior e o cilindro do martelo.

Amortecedores (J, K) para COP 34, COP 64.2, COP 64.3, COP 84.2L e COP 84

IMPORTANTE!

Os amortecedores devem **ser montados com as superfícies côncavas (curvatura) voltadas para a falange do tubo de limpeza. Amortecedores incorrectamente montados podem originar graves danos no martelo.**



Montagem da porca e bit

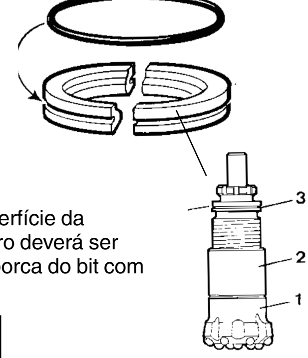
❍ Lubrifique as estrias do encabadouro do bit com *massa lubrificante Atlas Copco.*

❍ Lubrifique o O- ring das meias luas do bit com massa silicone.

❍ Monte o bit 1, porca 2 e meias luas 3 como se mostra na figura.

❍ Lubrifique as rocas da porca do bit com massa lubrificante Atlas Copco.

❍ Enrosque o conjunto do cilindro a mão. Observe que deverá haver uma folga de 0,1– 0,4 mm entre a porca do bit e a cobertura do cilindro. Se não houver folga, a superfície da extremidade da cobertura do cilindro deverá ser rectificada o necessário. Aperte a porca do bit com a ajuda da ferramenta.



IMPORTANTE!

Certifique-se de que as meias luas estão montadas correctamente, e voltadas na direcção correcta. Montagem incorrecta resulta em danos no martelo.

PORTUGUÊS

Instruções para desmontar a unidade de mola (COP 64.2/64.3/84.2L)

ATENÇÃO! *Habitualmente, NÃO existe qualquer necessidade de desmontar da unidade de mola. Se tal for necessário - siga cuidadosamente estas instruções.*



PERIGO

■ **Nunca desmonte a unidade de mola se for possível que as molas de fricção estejam pré-carregadas.**

❍ Retire a peça de topo do martelo.

❍ Retire a unidade da mola (figura 1).

❍ Neste momento, use de extrema precaução, e NÃO toque nas molas de fricção, dado que estas poderão estar carregadas.





❍ Bata nas molas com um martelo para separar os anéis (figura 2).

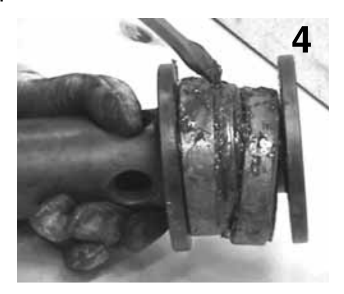
❍ Segure o corpo da válvula de verificação numa posição vertical e desparafuse o travão da mola 2 a 3 voltas (figura 3).

❍ Use uma chave de fendas para se assegurar de que os anéis estão separados (figura 4).

❍ Neste momento, é extremamente importante confirmar que todos os anéis se encontram separados entre si.

❍ Desaparafuse o travão da mola.





Válvula de pé e encabadouro do bit

Substituição da válvula de pé

Quando a válvula de pé fica gasta ou danificada, deve ser substituida. Se isto não for feito, o rendimento do martelo será seriamente afectado. Os sinais de danificação ou desgaste na válvula do bit causam um consumo excessivo de ar, uma furação incerta e dificuldade em arrancar com o martelo.

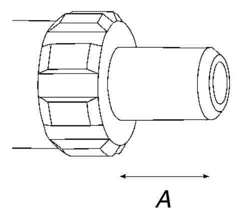
Limites des desgaste & Projecção – válvula de pé

	Diam. novo	*Diam. desgastado*	*Válvula de pé designação*	*Projecção efectiva A*
COP 34	27 mm	26,8 mm	9279	57 ± 1 mm
COP 44	27 mm	26,8 mm	9227	45 ± 1 mm
COP 54	35 mm	34,8 mm	9164	55 ± 1 mm
COP 64.2	38 mm	37,7 mm	9235	57 ± 1 mm
COP 64.3	46 mm	45,7 mm	9283	52 ± 1 mm
COP 84.2L	41,1 mm	40,8 mm	9217	57 ± 1 mm
COP 84	50,7 mm	50,2 mm	9224	52,4 ± 1 mm

Projecção da válvula de pé

Depois de montar a válvula no bit, a projecção no topo do encabadouro deve ser verificada. Pouca ou demasiada projecção pode afectar seriamente o rendimento do martelo.

Depois da válvula estar posicionada na sua sede e a projecção estiver dentro dos limites especificados (ver tabela), não force mais a válvula, pois esta pode ser danificada.



Desmontagem da válvula de pé

A válvula de pé gasta ou danificada é desmontada cortando-a com a lâmina de um serrote ou uma faca, e depois é retirada do encabadouro do bit com a ajuda de uma chave de fendas. Aquecendo a válvula a 50–70 °C pode sair com mais facilidade.

ATENÇÃO

■ **Quando desmontar ou montar válvulas de pé, use sempre óculos luvas protectoras e roupas de protecção apropriadas. A falta de cuidado pode originar ferimentos nos olhos ou noutras partes do corpo.**

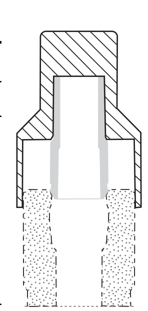
■ **As válvulas de são quebradiças. Pancadas pesadas podem deformar ou deslocar a válvula, com o risco de provocar uma obstrução no movimento do pistão de impacto.**

Montagem de uma válvula de pé nova

A válvula nova deve ser pressionada para dentro da sede no furo de limpeza do encabadouro do bit, usando uma ferramenta especial que garanta o guiamento da válvula, assegurando que as saliências estão correctas. para uma fácil instalação, a temperatura da válvula deve ser de 20–60 ºC (pode ser aquecida em água, ou no compressor). Antes de montar a válvula no encabadouro do bit, unte a válvula com cola de borracha (ou substância semelhante). A cola actua como lubrificante durante a montagem, e como fixador quando seca. Se não houver cola disponível use massa lubrificante silicone ou um outro lubrificante semelhante.

N.B. *NÃO use o martelo para montar a válvula. Marteladas pesadas podem danificar a válvula ou originar que fique mal posicionada pois poderá prender o pistão durante a perfuração. Use uma prensa hidráulica para colocar a válvula suavemente mas firmemente na sede do encabadouro do bit.*

Ferramenta de montagem	*Nº de encomenda*
COP 34	9187
COP 44	9226
COP 54	9163
COP 64.2	9182
COP 64.3	9188
COP 84.2L	9183
COP 84	9184





PERIGO

■ **Antes do aguço, verifique os furos de limpeza pois podem trazer resíduos de explosivos. Em contacto com a pedra de esmeril pode provocar uma explosão, originando ferimentos graves ou fatais e também danos materiais.**

Para limpar o furo de limpeza, use apenas um tirante de madeira, fio de cobre ou água sob pressão.



CUIDADO

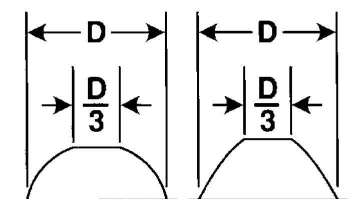
■ **Use sempre protectores de ouvidos, roupas de protecção, luvas e óculos protectores quando procede á operação de aguço de bits.**

■ **Use um sistema de extracção de poeiras ou uma máscara aprovada sempre que necessário. Isto é de fundamental importância quando se faz o aguço dentro de recintos fechados.**

Aguço do bit

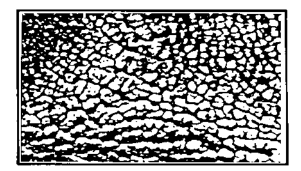
O desgaste do bit depende das formações rochosas, e será maior nas formações com alto teor de quartzo. Deve ser determinado o intervalo de aguços adequado de acordo com a relação de desgaste do bit. É mais económico aguçar o bit em intervalos mais curtos do que manter uma relação de penetração fraca e correr o risco de danificação do bit devido á sua utilização excessiva sem ser aguçado. Alguns pontos a considerar sobre os cuidados a ter com os bits:

Quando aguçar

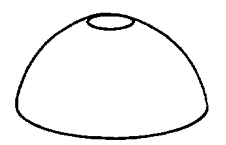


Os bits de botões devem ser aguçados quando a relação de penetração diminui, ou se algum dos botões de carboneto cementado estão danificados (botões fracturados devem ser rectificados). È económico e prático aguçar os botões quando atingem o desgaste de 1/3 do diâmetro do botão.

Verifique o efeito ”pele de cobra”



Se aparecerem fracturas provocadas por fadiga – chamadas ” pele de cobra” – que começam a aparecer nos botões de carboneto cementado, devem ser aguçados. Em qualquer dos casos os bits devem ser aguçados pelo menos depois de 300 metros de perfuração. Isto deve ser feito mesmo que os bits não apresentem sinais exteriores de desgaste e a penetração continue a ser boa. Se o efeito pele de cobra não for retirado, acabará por resultar em fractura nos botões.



Não retire no aguço demasiado carboneto cementado

Não retire muito material no topo dos botões. Deixe alguns milímetros de desgaste no topo dos botões.

Aguce sempre botões partidos deixando-os lisos

Um bit pode manter-se em serviço até os botões manterem a sua bitola em relação ao diâmetro do bit.

Os botões fracturados devem sempre ser alisados para evitar que saltem partículas de carboneto cementado que pode causar danos nos outros botões.

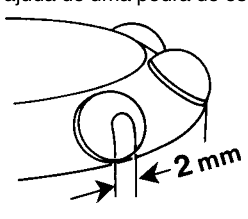


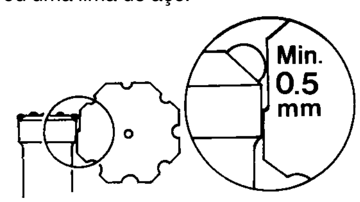
Evite esmerilar o perímetro do bit

O anti-cone da bitola do botão deve ser removido com o aguço, contudo deve ser evitada a redução excessiva do diâmetro do bit. Deixe cerca de 2mm de superfície lisa de desgaste.

Se necessário, retire alguma parte do metal do corpo do bit na base dos botões, de modo que a folga (cone) de 0,5 mm seja mantida.

Se os furos de limpeza começam a deformar-se, alargue-os com a ajuda de uma pedra de esmeril ou uma lima de aço.

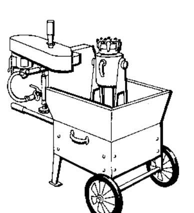




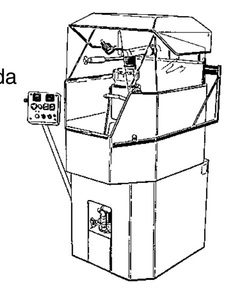
Equipamento de aguçar

Grind Matic HG é uma máquina de aguçar bits de botões portátil a ar comprimido ideal para usar em locais de trabalho. É usada com mós impregnadas com diamante, que pode ser usada com ou sem água.

Grind Matic Manual B-DTH é uma máquina mecanizada de aguçar bits de botões, accionada a ar comprimido. Está montada num carrinho tipo caixa de metal, que pode ser facilmente transportada para qualquer lugar no local de trabalho. Grind Matic Manual B-DTH usa mós de aguçar impregnadas com diamante.



Para estações de aguço ”permanentes”, está disponível uma máquina estacionária, a Grind Matic BQ2-DTH, equipada com dispositivo de avanço automático que esmerila ao mesmo tempo os botões de carboneto cementado e o corpo de aço do bit numa só operação. A máquina usa mós de aguçar impregnadas com diamante.



Mais informações sobre o equipamento de aguçar pode ser encontrado no catálogo comercial.

IMPORTANTE!

- **Use sempre água com as mós de aguçar.**
- **Use também água sempre que possível quando usa mós em concha e máquinas de aguçar manuais.**

Cuidados e manutenção

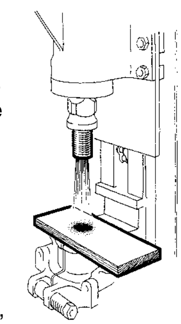
A vida útil e rendimento dos martelos de fundo de furo depende de uma boa e regular manutenção e também da boa prática de operação. Deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Certifique-se de que o ar comprimido está sempre limpo e seco.
- Limpe sempre as mangueiras com sopro de ar antes de as ligar á máquina de perfuração.
- Certifique-se de que as varas estão correctamente colocadas no carrossel, ou bem acondicionadas no armazenador de modo a que não entre sujidade.
- Coloque os tampões nas extremidades sempre que possível. Mantenha as roscas e o interior das varas limpas.
- Tampone sempre a extremidade roscada durante a operação de acoplamento das varas . A entrada de impurezas na coluna de varas pode causar o mau funcionamento ou gripagem do martelo.
- Verifique sempre se a quantidade de óleo de lubrificação no ar é suficiente. Verifique também se o depósito do óleo de lubrificação está cheio com o tipo e qualidade de óleo correcto. Ver ” óleos recomendados”, pag. 13.
- Verifique regularmente o desgaste no cilindro e porca do bit. O diâmetro da porca nunca deve ser inferior ao diâmetro do cilindro do martelo. O tempo de vida útil do martelo pode ser substancialmente prolongado se a porca do bit for regularmente substituído por uma com diâmetro superior ao cilindro do martelo. Quando os componentes se estão a aproximar dos limites de desgaste mínimos permitidos, são necessárias inspecções mais frequentes. Alternativamente, substitua os componentes na devida altura , por razões económicas e de bom senso.

N.B. *Quando o cilindro do martelo é substituído, a porca do bit deve ser também substituída. (ver ”limites de desgaste”, pág. 11).*

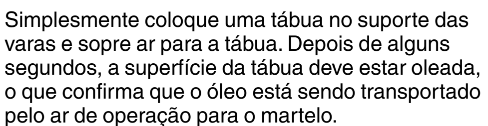
Uma reparação geral do martelo deve ser feita a intervalos regulares, dependendo das condições de operação e estatísticas. A abrasividade da rocha terá um efeito considerável na relação do desgaste, e afectará assim os intervalos de reparação.

Lubrificação



O óleo de lubrificação é fundamental para uma operação satisfatória com os martelos de fundo de furo. Independentemente de verificar regularmente o nível de óleo no depósito de lubrificação, deve também verificar se existe óleo no ar comprimido. Isto pode ser verificado quando a unidade de rotação está livre , isto é, desligada da coluna de varas.

Simplesmente coloque uma tábua no suporte das varas e sopre ar para a tábua. Depois de alguns segundos, a superfície da tábua deve estar oleada, o que confirma que o óleo está sendo transportado pelo ar de operação para o martelo.



A importância do óleo de lubrificação adequado não pode ser esquecida. Pouca lubrificação acelera o desgaste resultando em avarias prematuras. A lubrificação efectiva do martelo DTH nem sempre tem relação directa com os problemas, havendo uma grande variação nas condições de operação, ex. diferencial de temperaturas extremas entre o martelo e o lubrificador, e o concentrado de água/ espuma adicionado ao ar de operação.

Diferentes lubrificantes têm diferentes propriedades. O óleo mineral tem as melhores propriedades de lubrificação e é o mais preferido na maior parte dos casos. Os óleos de base mineral têm boas propriedades de adesão e são produzidos em diferentes graus de viscosidade para diferentes temperaturas.

Como os óleos minerais têm uma boa resistência á água eles são adequados mesmo que injectando grandes volumes de água no ar de operação. Neste caso deve-se aumentar a quantidade de óleo.

Lubrificantes á base de Glicol, tais como o *Atlas Copco Air Oil*, são solúveis na água e não devem ser misturados com óleos minerais. Eles são usados especialmente para evitar o congelamento, e devem ser apenas usados quando há um mínimo de água no ar de

operação. Os lubrificantes á base de Glicol são usados com muita frequência em prospecção de águas por razões de higiene. Se houver muita condensação na coluna de varas, então a lubrificação torna-se pouco satisfatória porque a diluição afecta seriamente a função dos lubrificantes á base de Glicol.

Outros lubrificantes dignos de serem mencionados são os chamados óleos "comestíveis" que não são mais do que óleos vegetais, lubrificantes sintéticos do tipo ester, ou uma mistura entre estes dois. Os óleos comestíveis podem ser misturados com os óleos minerais, têm boas propriedades lubrificantes e não são tóxicos.

Lubrificadores

Ambos sistemas de lubrificação, bombas de pistão e tipo venturi estão disponíveis.

A bomba de pistão é praticamente insensível á viscosidade do lubrificante e permite uma melhor regulação comparado com o lubrificador tipo venturi. Isto é de grande importância quando a temperatura é baixa.

Para perfuração em bancada 1 ml de óleo por m^3 de ar consumido deve ser a dose mínima. Como regra, doses maiores são necessárias em prospecção de águas.

Dose normal de lubrificação	
COP 34	0,2 – 0,4 l/hr
COP 44	0,3 – 0,5 l/hr
COP 54	0,4 – 0,6 l/hr
COP 64.2/64.3	0,5 – 0,8 l/hr
COP 84L	0,5 – 0,8 l/hr
COP 84	0,6 – 1,4 l/hr

No caso de injecção de água, aumentar a dose em 0,1 – 0,2l/hr.

N.B. *A distribuição do óleo de lubrificação através do sistema de ar comprimido geralmente tem lugar na forma do chamado " fluxo de parede".*

Se o sistema de ar for fechado por um período de tempo longo, o óleo pode levar muito tempo a chegar ao martelo. Em tais casos, deve ser colocado algum óleo directamente no martelo através da cabeça superior ou mangueiras antes de iniciar a perfuração.

Escolha dos óleos lubrificantes

Para os martelos de fundo de furo COP recomenda-se o uso de **Atlas Copco COP oil**.Quando escolher outros tipos de óleos lubrificantes, os óleos devem ter:

- Viscosidade adequada

Temp. ambiente ºC (F)	*Grau de viscosidade*
–20 a + 15 (-4 a +59)	ISO VG 46-100
+15 a + 35 (59 a 95)	ISO VG 100-150
> +35 (95)	ISO VG 150-200

- Boas propriedades de aderência
- Película de alta resistência
- Inibidores de corrosão
- EP aditivos

Por razões de higiene, os óleos lubrificantes usados em prospecções de águas não devem ser tóxicos.

Os limites de temperatura dados na tabela acima referem-se ás temperaturas dos óleos no depósito, isto é, temperatura ambiente. Nos casos em que o martelo trabalha com o ar do compressor quente a pressões altas, ex. quando ligado a um compressor muito próximo da máquina, a temperatura do ar de operação tem que ser tomada em consideração. Nestes casos deve-se escolher um óleo mais espesso do que o recomendado na tabela.

Os óleos mais viscosos têm características benéficas que podem ser exploradas em condições de temperatura adequada. ex. em trabalhos subterrâneos. Em geral os óleos mais viscosos têm uma película mais resistente e melhores propriedades de aderência, que resultam num menor consumo.

Lubrificantes recomendados

Depósito de óleo	Atlas Copco COP oil
Roscas e estrias	Massa lubrificante de roscas Atlas Copco
O- rings e peças de borracha	Massa silicone (temp. limite –20 + 120ºC)

Nº de encomenda Atlas Copco COP oil:

Lata de 10 litros de Oleo	3115 3125 00
Palete com 48 latas de 10 litros de Oleo	3115 3126 00
Tambor de 208 litros de Oleo	3115 3127 00

PORTUGUÊS

Limites de desgaste

Componente	Limite de desgaste	Acção	Comentários
Bit (diâmetro)	Min. 6–10 mm (COP 34 4–7 mm) maior do que o diâm. máx. do cilindro	Montar bit novo	Min. medida a pressões baixas Med. máx. a pressões altas.
Porca do bit (diâmetro)	Nunca inferior ao diâm. do cilindro	Substituir	Se não for substituído na devida altura causa desgaste no cilindro
Cilindro (diâmetro)	COP 34 – min. 78 mm COP 44 – min. 89 mm COP 54/54QHD – min. 111 mm COP 64.2/64.2QHD – min. 132 mm COP 64.3/64.3QHD – min. 130 mm COP 84.2L – min. 148 mm COP 84 – min. 164 mm	Substituir	Meça o diâmetro ao longo do cilindro excepto a 100mm de cada extremidade. Risco de fractura
Casquilho guia (diâm. interno)	COP 34 máx. 49,5 mm COP 64.2 máx. 87,6 mm COP 64.3 máx. 92,4 mm	Substituir	Meça o casquilho guia na parte estreita
Pistão / cilindro	Folga no diâm. máx. 0,20 mm	Substituir peças gastas	Odiâm. exterior do pistão deve ser medido na sua área de vedação
Pistão / tubo de limpeza	Folga mâx. diâm. 0,20 mm	Substituir peças danificadas	Diâm. interior do pistão encostado ao diâm. exterior do tubo de limpeza
Válvula de retenção	Sede danificada ou gasta	Substituir peças gastas ou danificadas	A vedação da válvula pode ser testada colocando uma peq. quantid. de óleo através da cabeça superior com o martelo na vertical
Borracha da válvula	Gasta ou danificada	Substituir	
Aneis de borracha do tubo de limpeza	Gastos ou danificados	Substituir	

Detecção de avarias

Avaria	Causa	Solução
Mecanismo de impacto não funciona, ou trabalha com efeito reduzido.	O fornecimento do ar está estrangulado ou entupido	Verificar a pressão do ar, e se todas as passagens para o martelo estão abertas
	O óleo não chega ao mecanismo de impacto. Má lubrifição origina desgaste excessivo e gripagem do martelo.	Deixe sair o ar através do veio da unidade de rotação até ver o óleo de lubrificação a sair. Coloque uma tábua no suporte de varas e verifique se fica oleada. Inspeccione o lubrificado. Ateste o depósito se necessário, ou aumente a dose de óleo.
	Folga muito grande (desgaste) entre o cilindro e o pistão, ou entre o pistão e tubo de limpeza.	Desmonte o martelo e verifique os desgastes (ver limites de desgaste). Substitua as peças gastas.
	Martelo entupido com sujidade	Desmonte o martelo e lave todos os componentes.
	Anel de compressão gasto ou danificado	Verifique a folga entre a cabeça superior e o cilindro. (ver "verificar a folga entre a cabeça superior e o cilindro" pag. 10). Substituir o anel de compressão gasto ou danificado.
	Aneis de borracha do tubo de limpeza gastos	Desmonte o martelo e substitua as anilhas de borracha.
	Os O- rings do casquilho do bit (COP 34/64.2/64.3) estão gastos ou danificados.	Desmonte o martelo e substitua os O-rings.
	Impurezas entram no martelo quando em perfuração em formações c/ bolsas de água	Certifique.se de que a válvula de retenção está a vedar bem (ver "impurezas no martelo" pag. 9). Retire a cabeça superior e substitua a válvula de retenção.
Perda da porca e bit	O mecanismo de impacto esteve a trabalhar sem rotação para a direita.	Tente pescar o equipamento perdido com as ferramentas de pesca adequadas. Lembre-se sempre de usar rotação para a direita, quando em perfuração ou a retitat a coluna de varas.
Consumo de ar	Torneira do ar com peças danificadas	Desmonte e substitua as peças danificadas, ver pag. 7.
	Válvula de pé gasta ou danificada	Substituir a válvula, ver pag. 11

PORTUGUÊS

Reparação

Os martelos de fundo de furo devem ser reparados a intervalos regulares, dependendo das condições de trabalho e de acordo com os registo de manutenção. A abrasividade da rocha tem um efeito considerável na relação de desgaste, que afecta a periodicidade das revisões.

Spare parts list
Liste de pièces de rechange
Lista de piezas de repuesto
Lista de peças

English

When ordering spare parts. please state the type designation of the hammer, description and part number of the spare part (not the Ref.No.) as well as serial number given on the down-the-hole hammer.

Use only authorized parts. Any damage or malfunction caused by the use of unauthorized parts is not covered by Warranty or Product Liability.

Subject to alterations without prior notice.

Français

Pour toute commande de pièces de rechange, veuillez indiquer la désignation et le numéro de la pièce (et non pas le No. de repère) ainsi que le type indiqué sur le marteau et le numéro de fabrication.

N'utiliser que des pièces approuvées. Tout endommagement ou fonctionnement défectueux résultant de l'utilisation de pièces non approuvées n'est pas couvert par la Garantie et la responsabilité du produit.

Sujet à modifications sans préavis.

Español

Al formular pedidos de piezas de repuesto, sírvase indicar la designación y el número de la pieza (no el núm. de ref.) así como el tipo indicado en el martillo y el número de fabricación.

Sólo se pueden usar piezas autorizadas. Cualquier daño o funcionamiento defectuoso causado por el uso de piezas no autorizadas no se cubrepor la Garantía o la Responsabilidad del Producto.

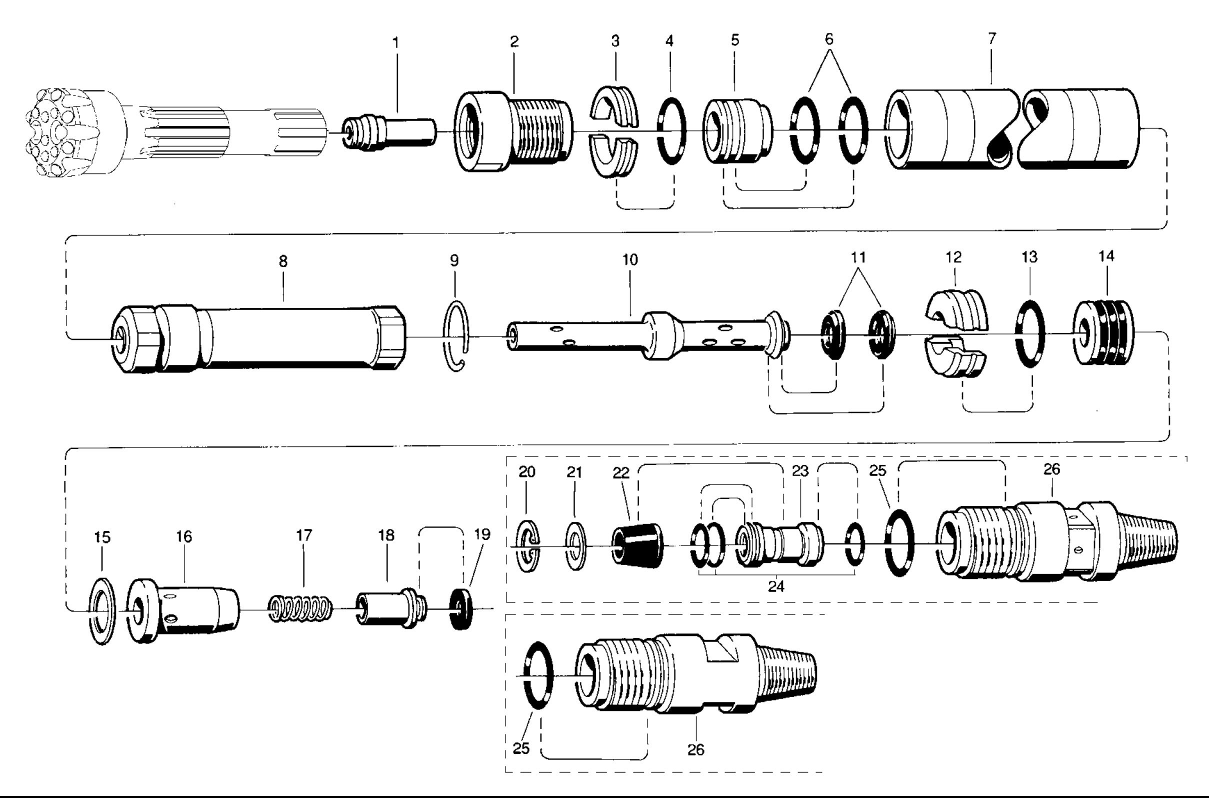
Sujeto a alteraciones sin previo aviso.

Português

Quando encomendar peças, deve indicar o tipo e designação do martelo, descrição e nº da peça (não o nº de referência) bem como o nº de série de fabricação do martelo de fundo de furo.

Use apenas peças autorizadas. Qualquer avaria ou mau funcionamento motivado pelo uso de peças não é coberto por garantia ou responsabilidade de riscos causados pelo produto.

Sujeito a alterações sem aviso prévio.



Ref. No. / No. de repère / Núm. de ref. / Núm. de ref.	Part number / No. de pièce / Núm. de pieza / Núm. da peça	Qty / Quant. / Cant. / Qtd.	**English** Description	**Français** Désignation	**Español** Designación	**Português** Designação	Remarks / Remarques / Observaciones / Observações

COP 34 / COP 34Q

Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
1	1) 9279		Foot valve for bit	Clapet de pied pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9703-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9703-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**56,0×2,5**
	9703-00-00-022	1	Bushing, compl	Douille compl.	Casquillo compl.	Casquilho compl.	
5	2)	1	— Bushing	— Douille	— Casquillo	— Casquilho	
6	2) 3)	2	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**54,5×3**
7	9703-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
8	9703-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
9	9703-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
10	9703-00-00-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
11	9703-00-00-009	2	Buffer	Bague d'amortissement	Aro amortiguador	Anel amortecedor	
	9703-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
12	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
13	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**54,5×3**
14	9703-00-00-014	1	Compression ring	Bague de compression	Anillo de compresión	Anel de compressão	
15	3161-1322-00	0–3	Shim	Cale	Suplemento	Calços	
16	9703-00-00-015	1	Valve body	Support de clapet	Cuerpo de válvula	Corpo da válvula	
17	9703-00-02-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
18	9703-00-02-017	1	Check valve	Clapet anti retour	Válvula de retención	Válvula de retenção	
19	9703-00-02-018	1	Valve seal	Joint de clapet	Retén de válvula	ede da válvula	

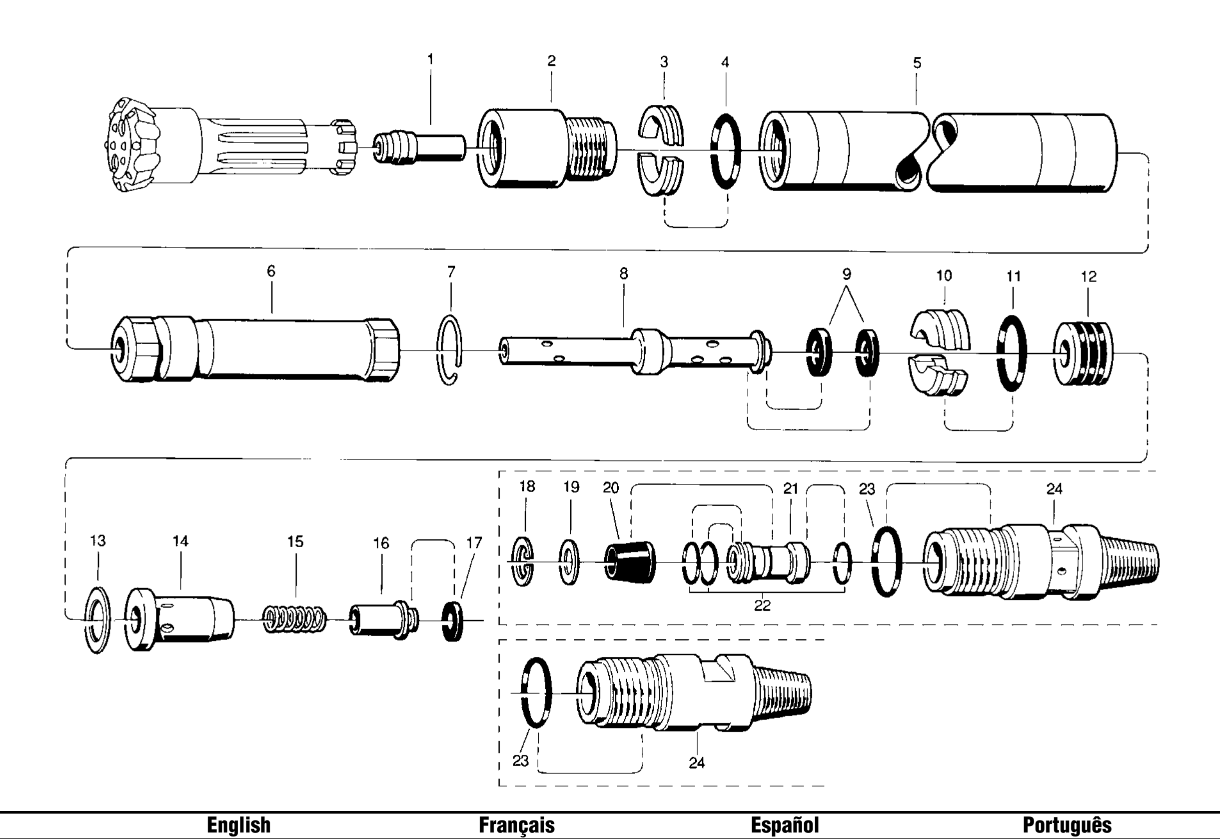
COP 34

Ref. No.	Part number	Qty	**With 2 $^3/_8$ API Reg top sub**	**Avec 2 $^3/_8$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 2 $^3/_8$ API Reg**	**Com cabeça superior de 2 $^3/_8$ API Reg**	Remarks
	9703-03-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
20	2) 4)	1	— Circlip	— Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 52**
21	2) 4)	1	— Washer	— Rondelle	— Arandela	— Anilha	
22	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
23	2) 4)	1	— Valve, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
24	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**36,2×3**
25	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**64,5×3**
26	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9703-03-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	

COP 34Q

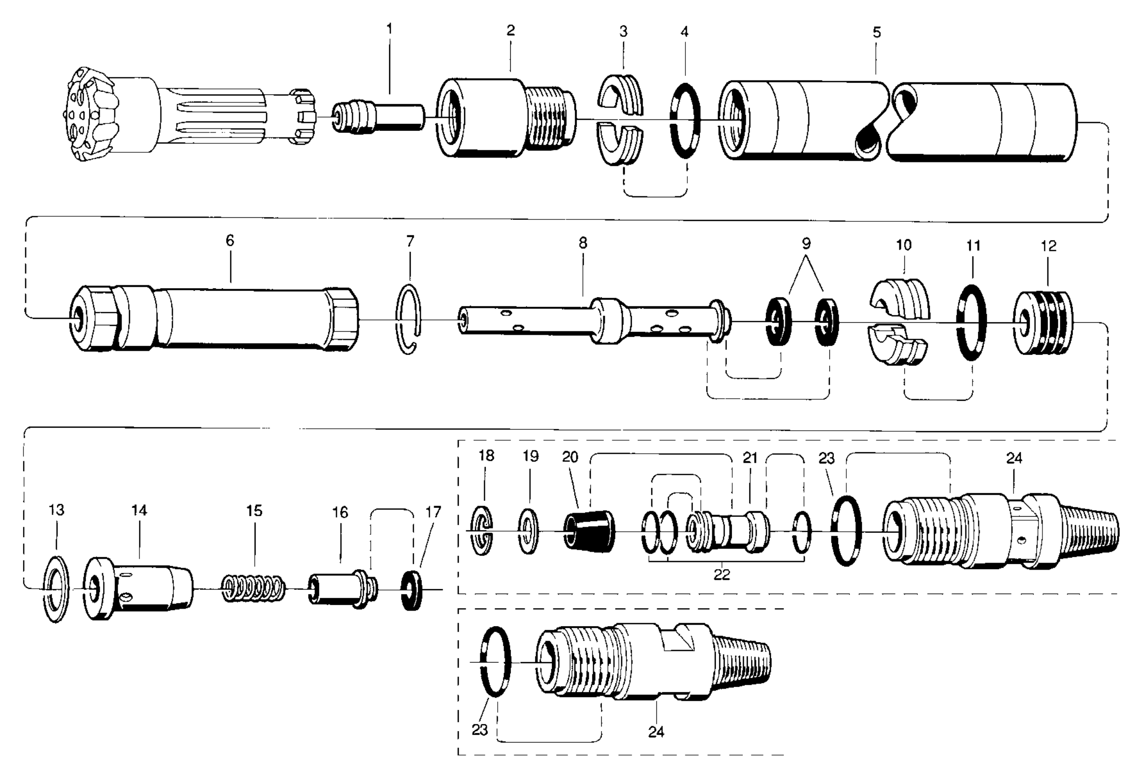
Ref. No.	Part number	Qty	**With 2 $^3/_8$ API Reg top sub**	**Avec 2 $^3/_8$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 2 $^3/_8$ API Reg**	**Com cabeça superior de 2 $^3/_8$ API Reg**	Remarks
	9703-03-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
25	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**64,5×3**
26	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9703-03-04		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1360-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1359-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Juego de la válvula	Conjunto de válvula de cone	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



Ref. No. / No. de repère / Núm. de ref. / Núm. de ref.	Part number / No. de pièce / Núm. de pieza / Núm. da peça	Qty / Quant. / Cant. / Qtd.	English: Description	Français: Désignation	Español: Designación	Português: Designação	Remarks / Remarques / Observaciones / Observações
COP 44 / COP 44Q							
1	1) 9237		Foot valve for bit	Clapet de pied pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9704-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9704-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**67,0×2,5**
5	9704-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
6	9704-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
7	9704-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
8	9704-00-00-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
9	9704-00-00-009	2	Buffer	Bague d'amortissement	Aro amortiguador	Anel amortecedor	
	9704-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
10	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
11	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**69,5×3**
12	9704-00-00-014	1	Compression ring	Bague de compression	Anillo de comprésion	Anel de compressão	
13	3161-1422-00	0–3	Shim	Cale	Suplemento	Calços	
14	9704-00-00-015	1	Valve body	Support de clapet	Cuerpo de válvula	Corpo da válvula	
15	9704-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
16	9704-00-00-017	1	Check valve	Clapet anti retour	Válvula de retención	Válvula de retenção	
17	9704-00-00-018	1	Valve seal	Joint de clapet	Retén de válvula	Sede da válvula	
COP 44			**With $2^{3}/_{8}$ API Reg top sub**	**Avec $2^{3}/_{8}$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $2^{3}/_{8}$ API Reg**	**Com cabeça superior de $2^{3}/_{8}$ API Reg**	
	9704-03-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
18	2) 4)	1	— Circlip	— Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 55**
19	2) 4)	1	— Washer	— Rondelle	— Arandela	— Anilha	
20	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
21	2) 4)	1	— Valve, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
22	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**39,0×4**
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**74,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9704-03-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
COP 44Q			**With $2^{3}/_{8}$ API Reg top sub**	**Avec $2^{3}/_{8}$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $2^{3}/_{8}$ API Reg**	**Com cabeça superior de $2^{3}/_{8}$ API Reg**	
	9704-03-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**74,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9704-03-04		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1460-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1459-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Juego de la válvula	Conjunto de válvula de cone	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



Ref. No. / No. de repère / Núm. de ref. / Núm. de ref.	Part number / No. de pièce / Núm. de pieza / Núm. da peça	Qty / Quant. / Cant. / Qtd.	English: Description	Français: Désignation	Español: Designación	Português: Designação	Remarks / Remarques / Observaciones / Observações

COP 54 / COP 54Q / COP 54QHD - 2 3/8" API Reg

Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
1	1) 9236		Foot valve for bit	Clapet de pied pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9705-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9705-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**88,6×2,62**
5	9705-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
6	9705-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
7	9705-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
8	9705-00-00-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
9	9705-00-00-009	2	Buffer	Bague d'amortissement	Anillo amortiguador	Anel amortecedor	
	9705-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
10	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
11	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	O-ring	**89,5×3**
12	9705-00-00-014	1	Compression ring	Bague de compression	Anillo de comprésion	Anel de compressão	
13	3161-1522-00	0–3	Shim	Cale	Arandela	Calços	
14	9705-00-00-015	1	Valve body	Support de clapet	Soporte de válvula	Corpo da válvula	
15	9705-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
16	9705-00-00-017	1	Check valve	Clapet anti-retour	Cono de válvula	Válvula de retenção	
17	9705-00-00-018	1	Valve seal	Joint de clapet	Asiento de válvula	Sede da válvula	

COP 54

Ref. No.	Part number	Qty	**With 2 3/8 API Reg top sub**	**Avec 2 3/8 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 2 3/8 API Reg**	**Com cabeça superior 2 3/8 API Reg**	Remarks
	9705-03-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
18	2) 4)	1	Circlip	Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 70**
19	2) 4)	1	Washer	Rondelle	— Arandela	— Anilha	
20	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
21	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
22	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**42,0 × 4**
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5 × 3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-03-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	

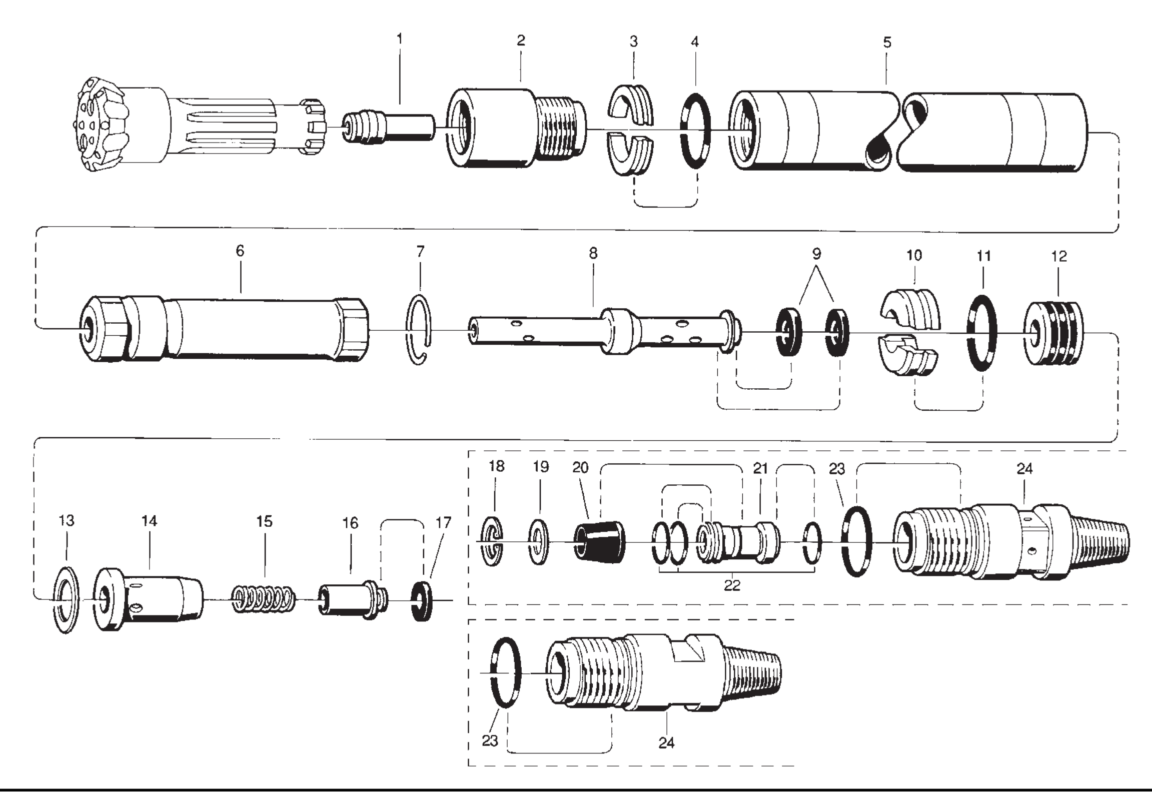
COP 54Q

Ref. No.	Part number	Qty	**With 2 3/8 API Reg top sub**	**Avec 2 3/8 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 2 3/8 API Reg**	**Com cabeça superior 2 3/8 API Reg**	Remarks
	9705-03-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior Compl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-03-04		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	

COP 54QHD

Ref. No.	Part number	Qty	**With 2 3/8 API Reg top sub**	**Avec 2 3/8 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 2 3/8 API Reg**	**Com cabeça superior 2 3/8 API Reg**	Remarks
2	9705-00-06-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
5	9705-00-06-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
	9705-03-06-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior Compl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-03-06		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1560-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de O-ring	
	3161-1558-90		Valve cone kit 2 3/8	Kit de clapet conique 2 3/8	Incl. en el juego de la válvula 2 3/8	Conjunto de válvula de cone 2 3/8	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



Ref. No. No. de repère Núm. de ref. Núm. de ref.	Part number No. de pièce Núm. de pieza Núm. da peça	Qty Quant. Cant. Qtd.	English Description	Français Désignation	Español Designación	Português Designação	Remarks Remarques Observaciones Observações

COP 54 / COP 54Q / COP 54QHD - 3 1/2" API Reg

Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
1	1) 9236		Foot valve for bit	Clapet de pied pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9705-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9705-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**88,6×2,62**
5	9705-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
6	9705-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
7	9705-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
8	9705-00-00-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
9	9705-00-00-009	2	Buffer	Bague d'amortissement	Anillo amortiguador	Anel amortecedor	
	9705-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
10	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
11	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	O-ring	**89,5×3**
12	9705-00-00-014	1	Compression ring	Bague de compression	Anillo de comprésion	Anel de compressão	
13	3161-1522-00	0–3	Shim	Cale	Arandela	Calços	
14	9705-00-00-015	1	Valve body	Support de clapet	Soporte de válvula	Corpo da válvula	
15	9705-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
16	9705-00-00-017	1	Check valve	Clapet anti-retour	Cono de válvula	Válvula de retenção	
17	9705-00-00-018	1	Valve seal	Joint de clapet	Asiento de válvula	Sede da válvula	

COP 54

Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
			With 3 1/2 API Reg top sub	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
	9705-05-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior Compl.	
18	2) 4)	1	Circlip	Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 70**
19	2) 4)	1	Washer	Rondelle	— Arandela	— Anilha	
20	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
21	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
22	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**47,0×4**
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-05-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	

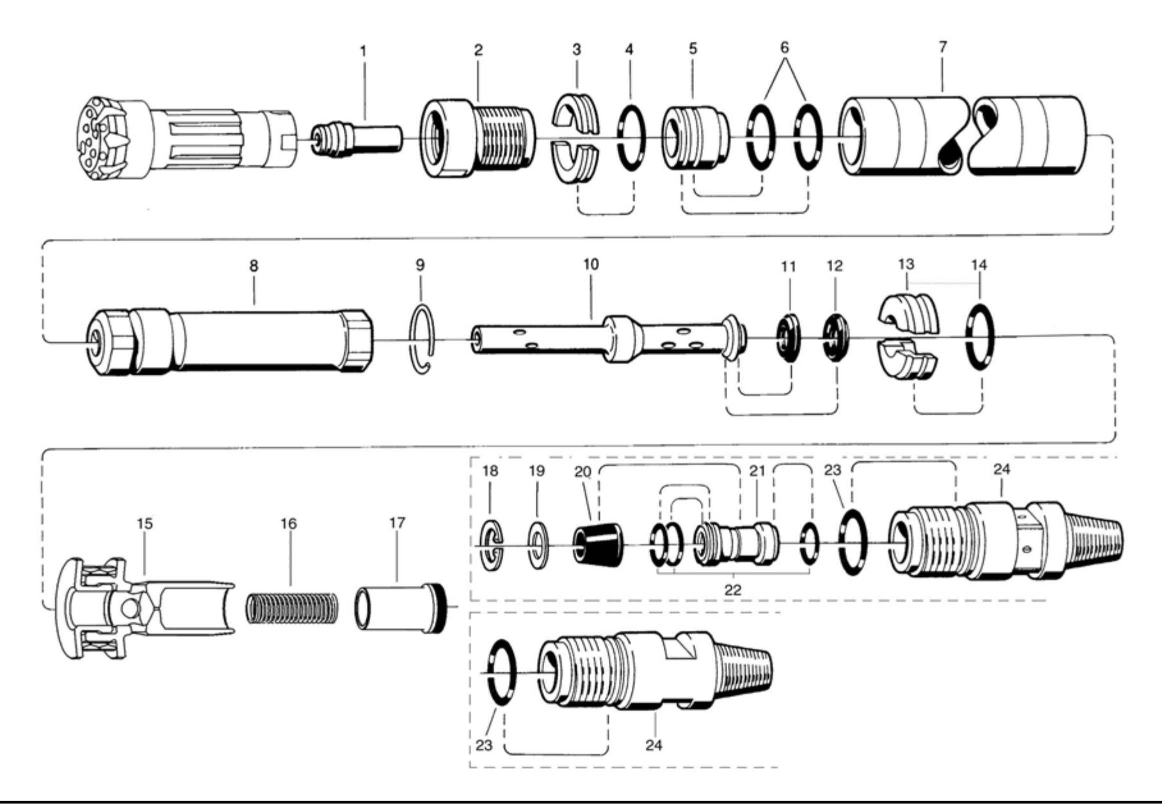
COP 54Q

Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
			With 3 1/2 API Reg top sub	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
	9705-05-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior Compl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-05-04		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	

COP 54QHD

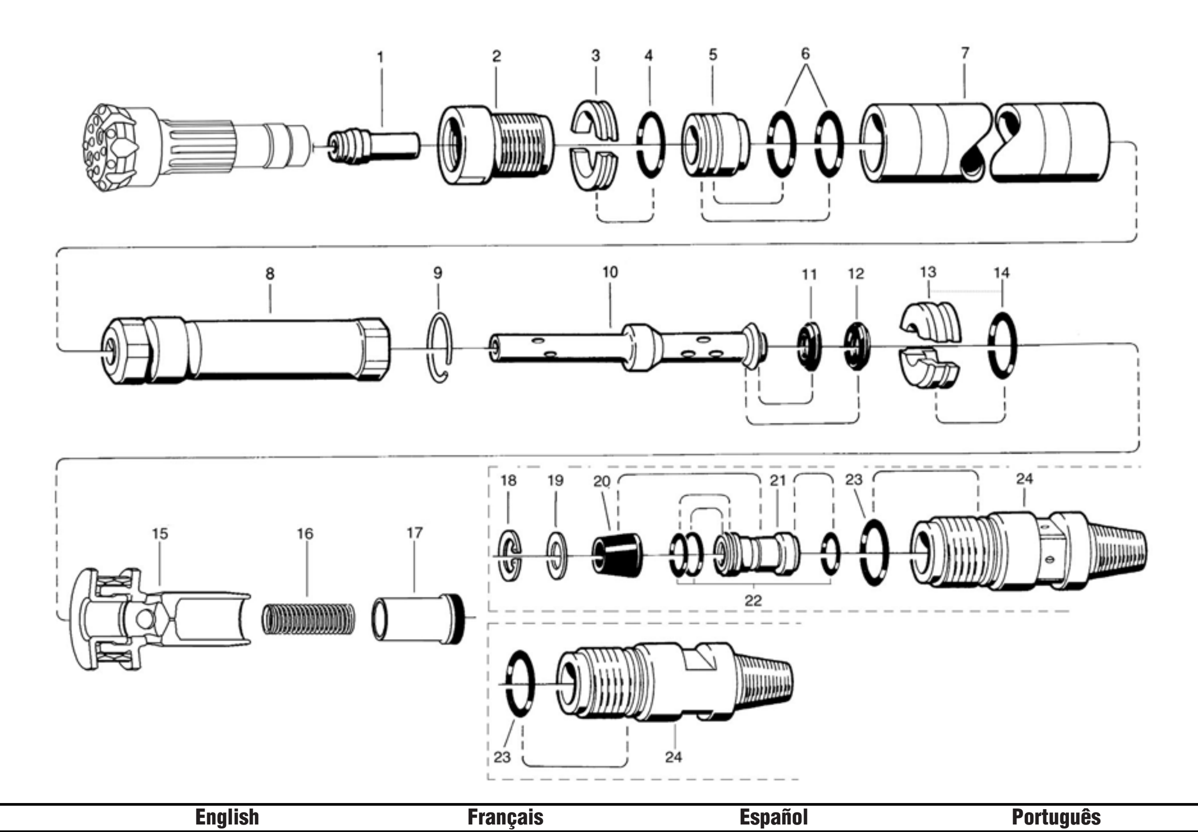
Ref. No.	Part number	Qty	English	Français	Español	Português	Remarks
			With 3 1/2 API Reg top sub	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
2	9705-00-06-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
5	9705-00-06-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
	9705-05-06-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior Compl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**94,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9705-05-06		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1560-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1559-90		Valve cone kit 3 1/2	Kit de clapet conique 3 1/2	Incl. en el juego de la válvula 3 1/2	Conjunto de válvula de cone 3 1/2	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



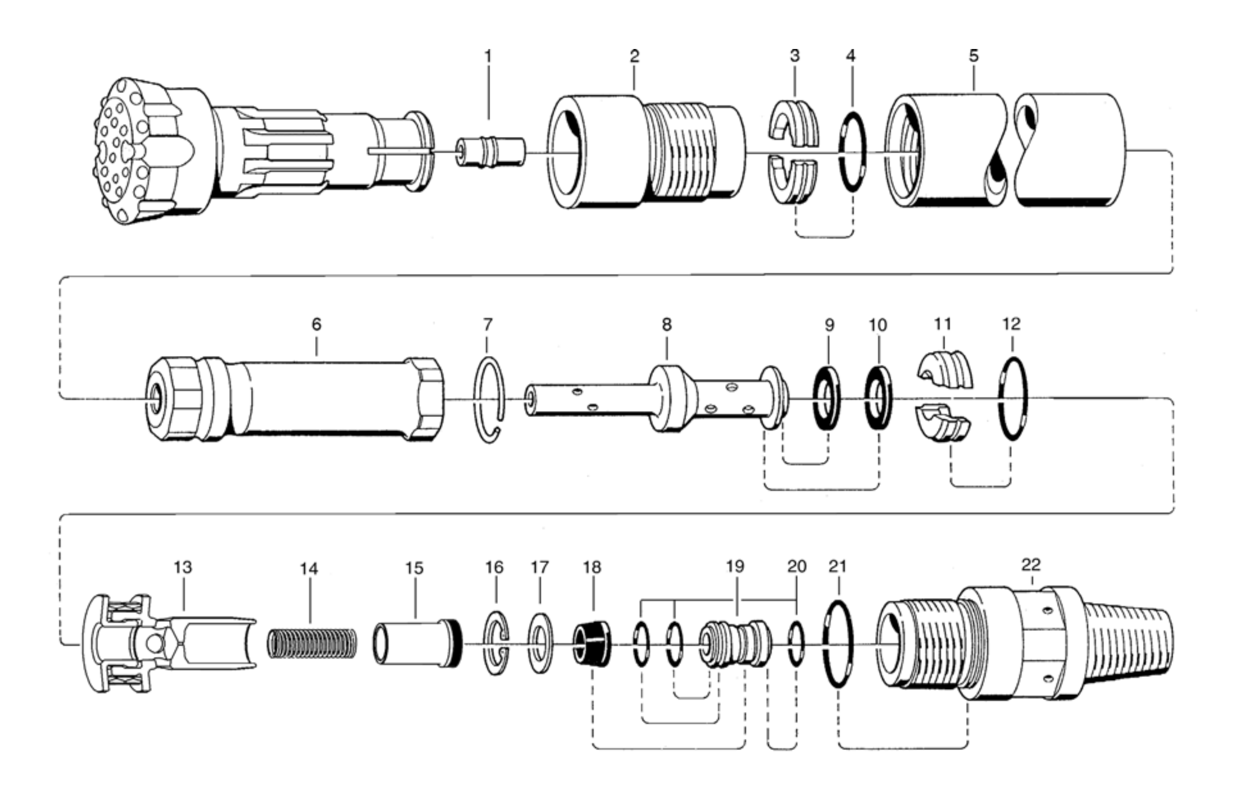
Ref. No. No. de repère Núm. de ref. Núm. de ref.	Part number No. de pièce Núm. de pieza Núm. da peça	Qty Quant. Cant. Qtd.	English Description	Français Désignation	Español Designación	Português Designação	Remarks Remarques Observaciones Observações
COP 64.2 / COP 64.2Q / COP 64.2QHD							
1	1) 9235		Foot valve for bit	Clapet de pled pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9706-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9706-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**104,5×3**
	9706-00-00-022	1	Bushing, compl.	Douille compl.	Casquillo compl.	Casquilho compl.	
5	2)	1	— Bushing	— Douille	— Casquillo	— Casquilho	
6	2) 3)	2	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**104,5×3**
7	9706-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
8	9706-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
9	9706-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
10	9706-07-06-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
11	9706-00-00-009	1	Upper buffer	Bague d'amortissement Supérieure	Aro amortiguador superior	Anel amortecedor superior	
12	9706-00-00-011	1	Lower buffer	Bague d'amortissement Inférieure	Aro amortiguador inferior	Anel amortecedor inferior	
	9706-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
13	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
14	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**109,5×3**
15	9706-00-00-010	1	Disc spring unit	Amortisseur Disque	Asiento de válvula	Corpo de válvula	
16	9706-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
17	9706-06-00-017	1	Poppet valve, complete	Clapet anti retour	Retén de válvula	Válvula de retenção	
COP 64.2			**With 3 1/2 API Reg top sub**	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
	9706-05-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
18	2) 4)	1	— Circlip	— Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 85**
19	2) 4)	1	— Washer	— Rondelle	— Arandela	— Anilha	
20	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
21	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
22	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**54,2×5,7**
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
COP 64.2Q			**With 3 1/2 API Reg top sub**	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
	9706-05-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-04		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
COP 64.2QHD			**With 3 1/2 API Reg top sub**	**Avec 3 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 3 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior 3 1/2 API Reg**	
2	9706-00-06-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
7	9706-00-06-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
	9706-05-06-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-06		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
	3161-1660-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1659-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Incl. en el juego de la válvula...	Conjunto de válvula de cone	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



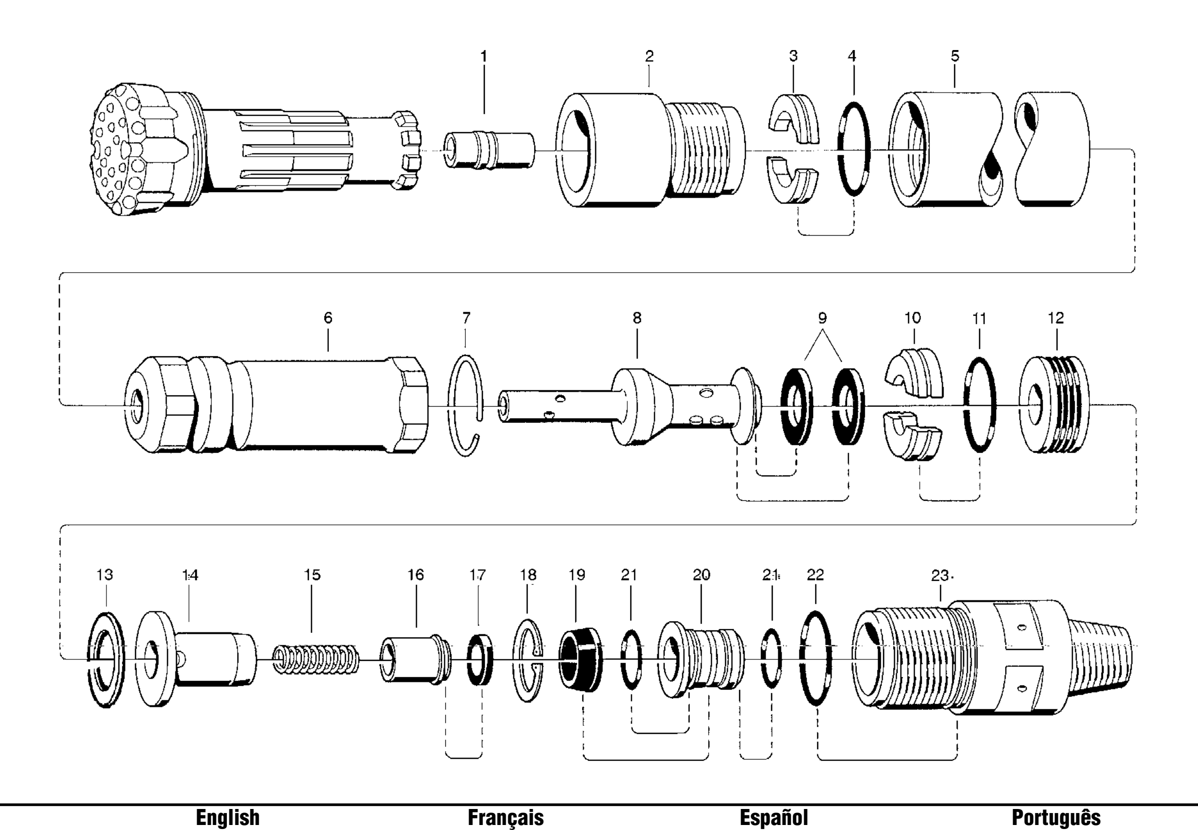
Ref. No. No. de repère Núm. de ref. Núm. de ref.	Part number No. de pièce Núm. de pieza Núm. da peça	Qty Quant. Cant. Qtd.	**English** Description	**Français** Désignation	**Español** Designación	**Português** Designação	Remarks Remarques Observaciones Observações
COP 64.3 / COP 64.3Q / COP 64.3QHD (Gold)							
1	1) 9283		Foot valve for bit	Clapet de pled pour taillant	Válvula de pie para broca	Válvula de pé para o bit	
2	9706-00-30-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9706-00-30-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**104,5×3,5**
	9706-00-30-022	1	Bushing, compl.	Douille compl.	Casquillo compl.	Casquilho compl.	
5	2)	1	— Bushing	— Douille	— Casquillo	— Casquilho	
6	2) 3)	2	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**104,5×3,5**
7	9706-00-30-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
8	9706-00-30-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
9	9706-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
10	9706-07-06-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
11	9706-00-00-009	1	Upper buffer	Bague d'amortissement Supérieure	Aro amortiguador superior	Anel amortecedor superior	
12	9706-00-00-011	1	Lower buffer	Bague d'amortissement Inférieure	Aro amortiguador inferior	Anel amortecedor inferior	
COP 64.3			**With $3^{1}/_{2}$ API Reg top sub**	**Avec $3^{1}/_{2}$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	**Com cabeça superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	
	9706-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
13	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
14	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**109,5×3**
15	9706-00-00-010	1	Disc spring unit	Amortisseur Disque	Asiento de válvula	Corpo de válvula	
16	9706-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
17	9706-06-00-017	1	Poppet valve, complete	Clapet anti retour	Retén de válvula	Válvula de retenção	
	9706-05-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
18	2) 4)	1	— Circlip	— Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 85**
19	2) 4)	1	— Washer	— Rondelle	— Arandela	— Anilha	
20	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
21	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
22	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**54,2×5,7**
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-30		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
COP 64.3Q			**With $3^{1}/_{2}$ API Reg top sub**	**Avec $3^{1}/_{2}$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	**Com cabeça superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	
	9706-05-04-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-34		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
COP 64.3QHD			**With $3^{1}/_{2}$ API Reg top sub**	**Avec $3^{1}/_{2}$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	**Com cabeça superior $3^{1}/_{2}$ API Reg**	
2	9706-00-36-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
7	9706-00-36-004	1	Cylinder	Chemise	Cilindro	Cilindro	
	9706-05-06-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior colpl.	
23	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
24	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9706-05-36		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH completo	
	3161-1660-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1659-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Incl. en el juego de la válvula	Conjunto de válvula de cone	

1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



Ref. No. / No. de repère / Núm. de ref. / Núm. de ref.	Part number / No. de pièce / Núm. de pieza / Núm. da peça	Qty / Quant. / Cant. / Qtd.	English: Description	Français: Désignation	Español: Designación	Português: Designação	Remarks / Remarques / Observaciones / Observações
COP 84.2L							
1	1) 9217		Foot valve for bit,	Clapet de pied pour taillant,	Válvula de pie para broca,	Válvula de pé para o bit	
2	9708-00-08-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9708-00-08-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**119,5×3**
5	9708-00-08-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
6	9708-00-08-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
7	9706-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
8	9706-07-06-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
9	9706-00-00-009	1	Upper buffer	Bague d'amortissement Supérieure	Aro amortiguador superior	Anel amortecedor superior	
10	9706-00-00-011	1	Lower buffer	Bague d'amortissement Inférieure	Aro amortiguador inferior	Anel amortecedor inferior	
	9706-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
11	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
12	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	O-ring	**109,5×3**
13	9706-00-00-010	1	Disc spring unit	Amortisseur Disque	Asiento de válvula	Corpo de válvula	
14	9706-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
15	9706-00-00-017	1	Poppet valve, compl.	Clapet anti-retour	Retén de válvula	Válvula de retenção	
COP 84.2L			**With 4 1/2 API Reg top sub**	**Avec 4 1/2 API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior 4 1/2 API Reg**	**Com cabeça superior de 4 1/2 API Reg**	
	9708-08-08-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
16	2) 4)	1	Circlip	Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	**SgH 85**
17	2) 4)	1	Washer	Rondelle	— Arandela	— Anilha	
18	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
19	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
20	2) 4)	3	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**54,2×5,7**
21	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**114,5×3**
22	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9708-08-08		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1857-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1659-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Incl. en el juego de la válvula	Conjunto de válvula de cone	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone



Ref. No. / No. de repère / Núm. de ref. / Núm. de ref.	Part number / No. de pièce / Núm. de pieza / Núm. da peça	Qty / Quant. / Cant. / Qtd.	English: Description	Français: Désignation	Español: Designación	Português: Designação	Remarks / Remarques / Observaciones / Observações
COP 84							
1	1) 9224		Foot valve for bit,	Clapet de pied pour taillant,	Válvula de pie para broca,	Válvula de pé para o bit	
2	9708-00-00-001	1	Driver chuck	Douille d'entraînement	Portabroca	Porca do bit	
	9708-00-00-002	1	Stop ring, compl.	Bague d'arrêt compl.	Anillo de tope compl.	Meias luas compl.	
3	2)	1	— Stop ring pair	— Paire de bagues d'arrêt	— Par de anillos de tope	— par de meias luas	
4	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O-ring	**139,5×3**
5	9708-00-00-004	1	Cylinder	Chemise	Tubo exterior	Cilindro	
6	9708-00-00-005	1	Piston	Piston	Pistón	Pistão	
7	9708-00-00-006	1	Lock ring	Bague de serrage	Anillo de retención	Freio	
8	9708-00-00-007	1	Control tube	Tube central	Tubo central	Tubo de limpeza	
9	9708-00-00-009	1	Buffer	Bague d'amortissement	Aro amortiguador	Anel amortecedor	
	9708-00-00-021	1	Cover, compl.	Couvercle compl.	Tapa compl.	Tampa compl.	
10	2)	1	— Cover	— Couvercle	— Tapa	— Tampa	
11	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	O-ring	**139,5×3**
12	9708-00-00-014	1	Compression ring	Bague de compression	Anillo de comprésion	Anel de compressão	
13	3161-1822-00	0-3	Shim	Cale	Arandela	Calços	
14	9708-00-00-015	1	Valve body	Support de clapet	Soporte de válvula	Corpo de válvula	
15	9708-00-00-016	1	Spring	Ressort	Muelle	Mola	
16	9708-00-00-017	1	Check valve	Clapet anti-retour	Cono de válvula	Valvula de retençao	
17	9708-00-00-018	1	Valve seal	Joint de clapet	Asiento de válvula	Sede da válvula	
COP 84			**With $4^1/_2$ API Reg top sub**	**Avec $4^1/_2$ API Reg embout supérieur**	**Con pieza superior $4^1/_2$ API Reg**	**Com cabeça superior de $4^1/_2$ API Reg**	
	9708-08-00-020	1	Top sub, compl.	Embout supérieur compl.	Pieza superior compl.	Cabeça superior compl.	
18	2) 4)	1	Circlip	Circlips	— Anillo de seguridad	— Freio	
19	2) 4)	1	— Sleeve	— Manchon	— Manguito	— Camisa de borracha	
20	2) 4)	1	— Valve cone, compl.	— Cône de clapet compl.	— Cono de válvula compl.	— Válvula de cone compl.	
21	2) 4)	2	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**84,1×5,7**
22	2) 3)	1	— O-ring	— Joint torique	— Junta tórica	— O ring	**144,5×3**
23	2)	1	— Top sub	— Embout supérieur	— Pieza superior	— Cabeça superior	
	9708-08-00		DTH-hammer, compl.	Marteau FDT compl.	Martillo en el fondo compl.	Martelo DTH compl.	
	3161-1860-90		O-ring kit	Kit de joint torique	Incl. en el juego de anillos	Conjunto de o-ring	
	3161-1859-90		Valve cone kit	Kit de clapet conique	Incl. en el juego de la válvula	Conjunto de válvula de cone	

	English	Français	Español	Português
1)	Not part of hammer	Ne fait pas partie du marteau	No forma parte de martillo	Não faz parte do martelo
2)	Not delivered separately	N'est pas livré à part	No se suministra aparte	Não é vendida em separado
3)	Included in O-ring kit	Compris dans le kit de joints toriques	Incl. en el juego de anillos	Incl. no conjunto da O-ring
4)	Included in valve cone kit	Compris dans le kit de clapet coniques	Incl. en el juego de la válvula	Incl. no conjunto da válvula de cone





